



Escuela Técnica Superior de  
**Ingeniería Informática**

Trabajo Fin de Grado  
**Despliegue de red para el edificio de la Facultad de Física de la  
Universidad de Sevilla**

Realizado por  
**Pablo Cano Navajas**

Dirigido por  
**Juan Antonio Castro García  
Clara Lebrato Vázquez**

Para la obtención del título  
**Grado en Ingeniería Informática – Ingeniería de Computadores**

# Índice

- Introducción
- Metodología del Proyecto
- Planificación del Trabajo Fin de Grado
- Análisis de Necesidades y Requisitos
- Diseño de la Red Lógica
- Diseño de la Red Física
- Planificación y Costes
- Conclusiones

# INTRODUCCIÓN

# Introducción

- Despliegue de Red para un Edificio
- Proyecto Típico de Ingeniería
- Foco en una red empresarial o de servicio público

# Justificación y Objetivos

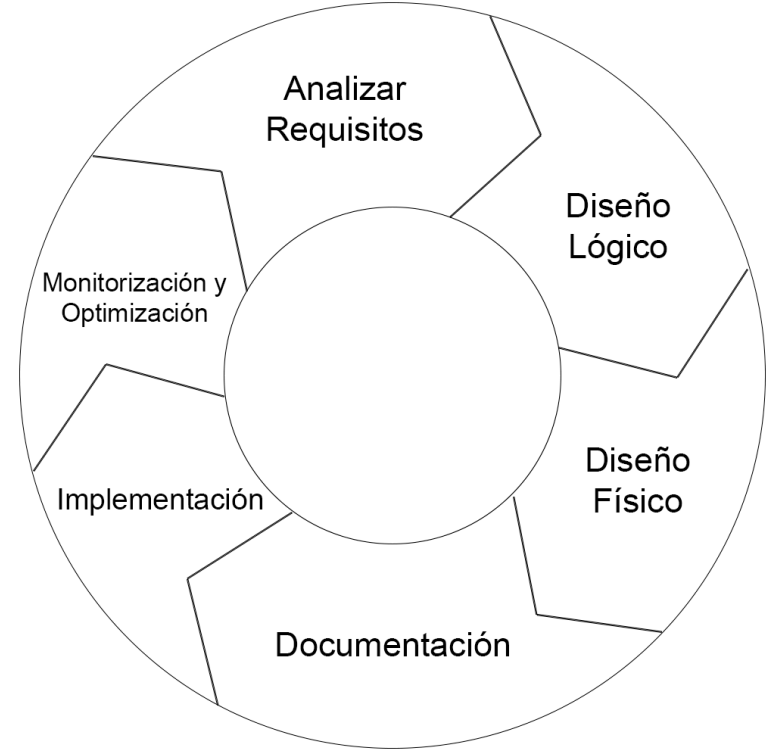
- 1) Diseño lógico de la red
- 2) Diseño físico de la red
- 3) Búsqueda de componentes físicos
- 4) Realizar un presupuesto
- 5) Implementar *Wireless*



# **METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

# Metodología *Top-Down*

- 1) Análisis de requisitos
- 2) Diseño lógico
- 3) Diseño físico
- 4) Documentación e Implementación



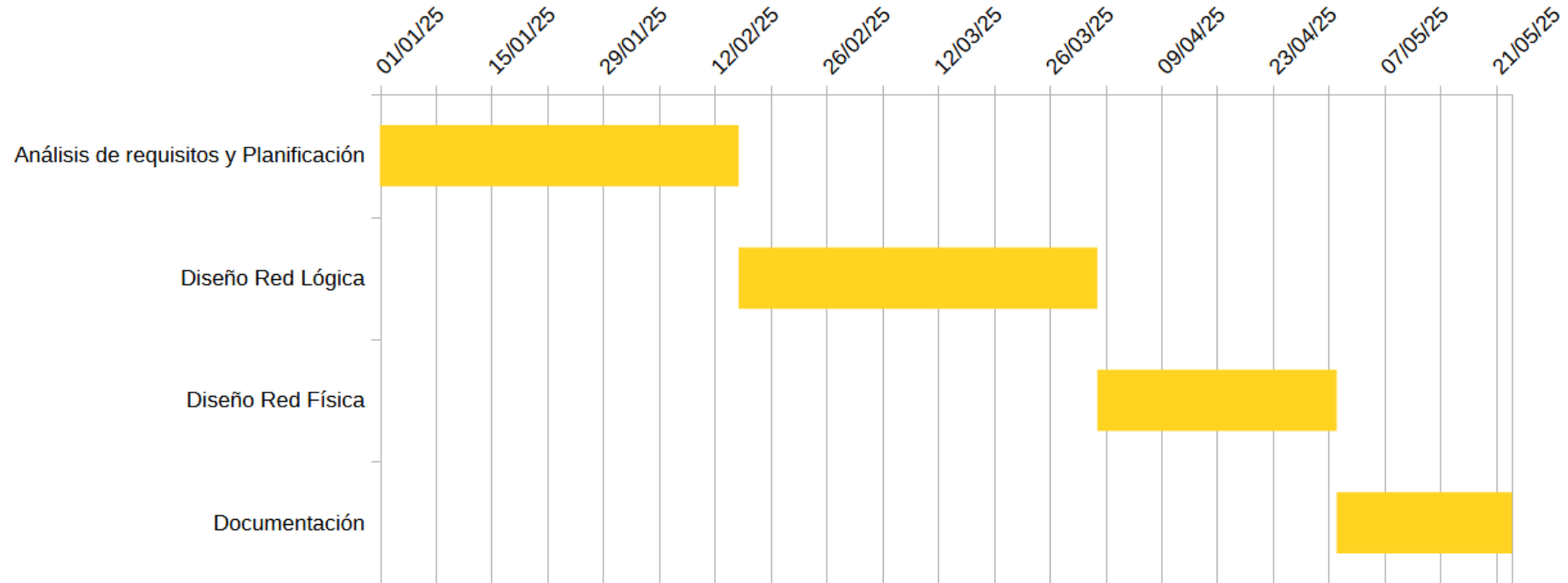
# **PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO**



# Planificación Inicial

- Se estimó una duración de unas 21 semanas
- Inicio: 1 de enero de 2025
- Fin: 23 de mayo de 2025

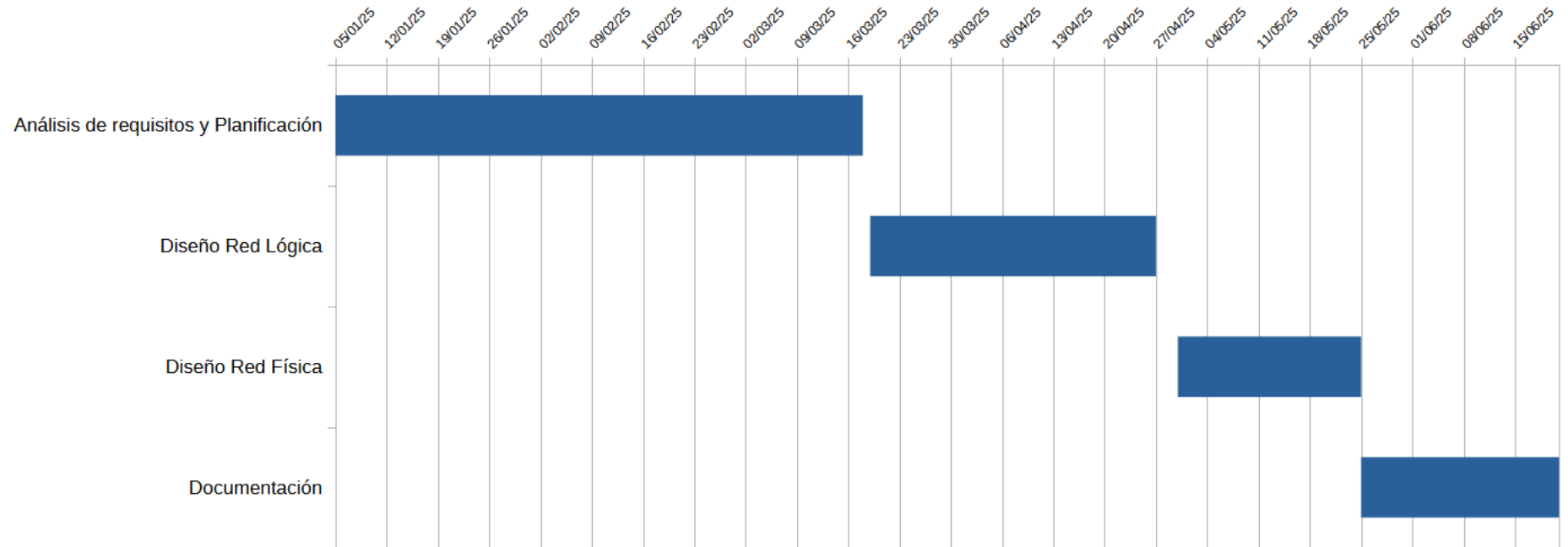
# Planificación Inicial



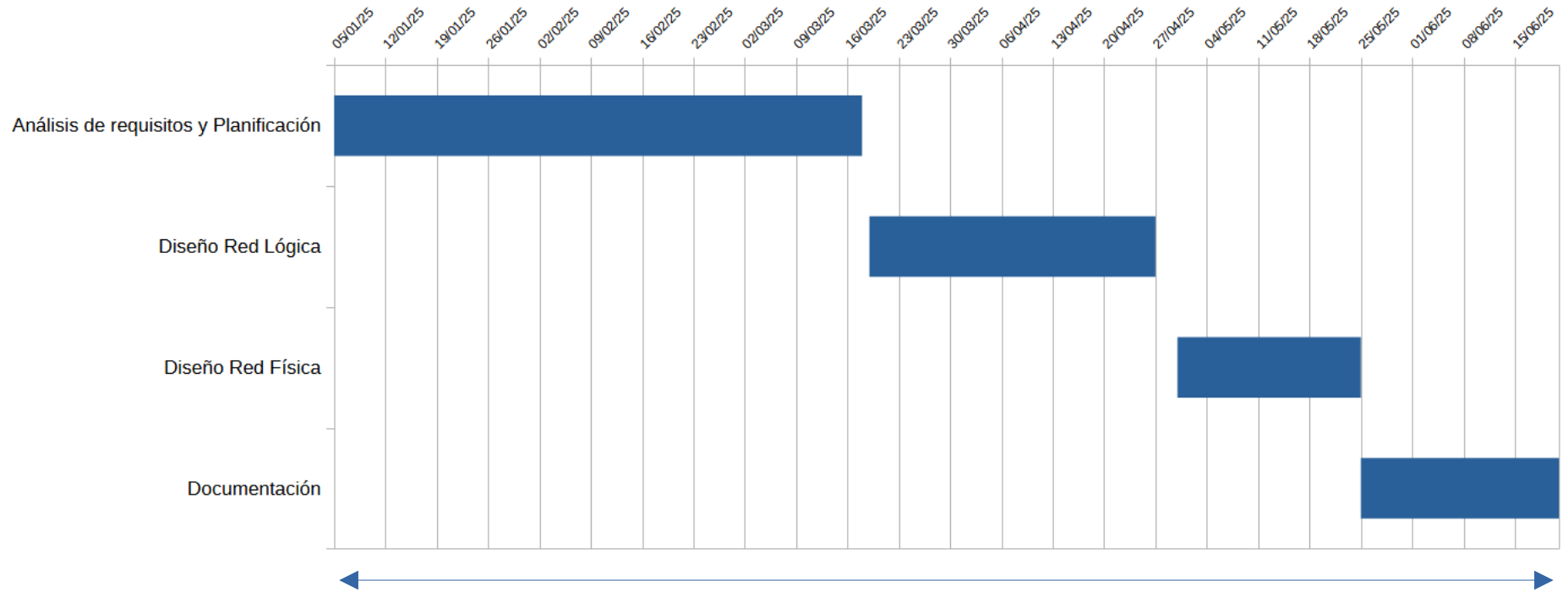
# Planificación Final

- El proyecto duró 25 semanas
- Duración mucho mayor de la fase de Análisis a la esperada
- Resto de etapas con duración similar a la estimada
- Inicio: 5 de enero de 2025
- Fin: 21 de junio de 2025

# Planificación Final



# Planificación Final



La “documentación” ha sido un continuo.

# **ANÁLISIS DE NECESIDADES Y REQUISITOS**

# Análisis de Necesidades y Requisitos

- Alumnos
- PDI
- PTGAS

Nombre Aplicación	Tipo	Criticidad
Red Alumnos	VLAN	Muy Crítica
Red Profesorado	VLAN	Muy Crítica
Red Consejería	VLAN	Algo Crítica
Red de Servidores	VLAN	Algo Crítica
Servicio Consigna	FTP	No Crítica
Wi-Fi	Internet	Algo Crítica
Servidor Web	HTTP	Muy Crítica
Servidor Correo	Email	Muy Crítica
VoIP	Internet Voice	No Crítica
Ethernet	Internet	Muy Crítica

# Análisis de Necesidades y Requisitos

- Alumnos
- PDI
- PTGAS

Nombre Aplicación	Tipo	Criticidad
Red Alumnos	VLAN	Muy Crítica
Red Profesorado	VLAN	Muy Crítica
Red Consejería	VLAN	Algo Crítica
Red de Servidores	VLAN	Algo Crítica
Servicio Consigna	FTP	No Crítica
Wi-Fi	Internet	Algo Crítica
Servidor Web	HTTP	Muy Crítica
Servidor Correo	Email	Muy Crítica
VoIP	Internet Voice	No Crítica
Ethernet	Internet	Muy Crítica



# Análisis de Necesidades y Requisitos

- Alumnos
- PDI
- PTGAS

Nombre Aplicación	Tipo	Criticidad
Red Alumnos	VLAN	Muy Crítica
Red Profesorado	VLAN	Muy Crítica
Red Consejería	VLAN	Algo Crítica
Red de Servidores	VLAN	Algo Crítica
Servicio Consigna	FTP	No Crítica
Wi-Fi	Internet	Algo Crítica
Servidor Web	HTTP	Muy Crítica
Servidor Correo	Email	Muy Crítica
VoIP	Internet Voice	No Crítica
Ethernet	Internet	Muy Crítica

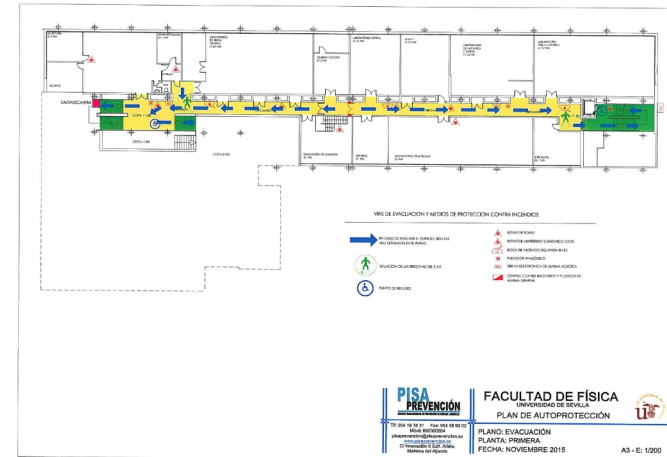
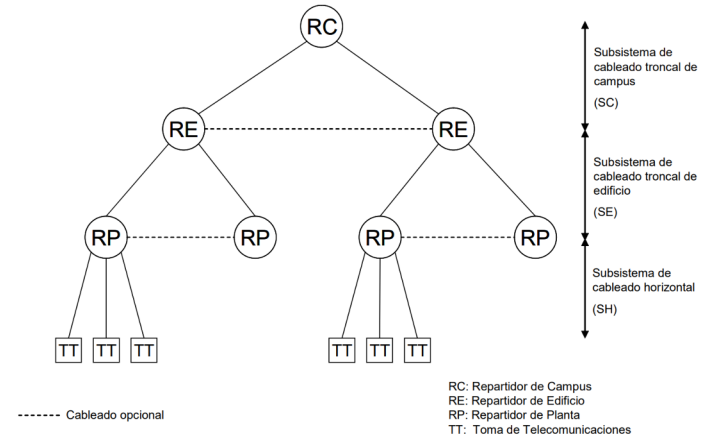
# Análisis de Necesidades y Requisitos

- Alumnos
- PDI
- PTGAS

Nombre Aplicación	Tipo	Criticidad
Red Alumnos	VLAN	Muy Crítica
Red Profesorado	VLAN	Muy Crítica
Red Consejería	VLAN	Algo Crítica
Red de Servidores	VLAN	Algo Crítica
Servicio Consigna	FTP	No Crítica
Wi-Fi	Internet	Algo Crítica
Servidor Web	HTTP	Muy Crítica
Servidor Correo	Email	Muy Crítica
VoIP	Internet Voice	No Crítica
Ethernet	Internet	Muy Crítica

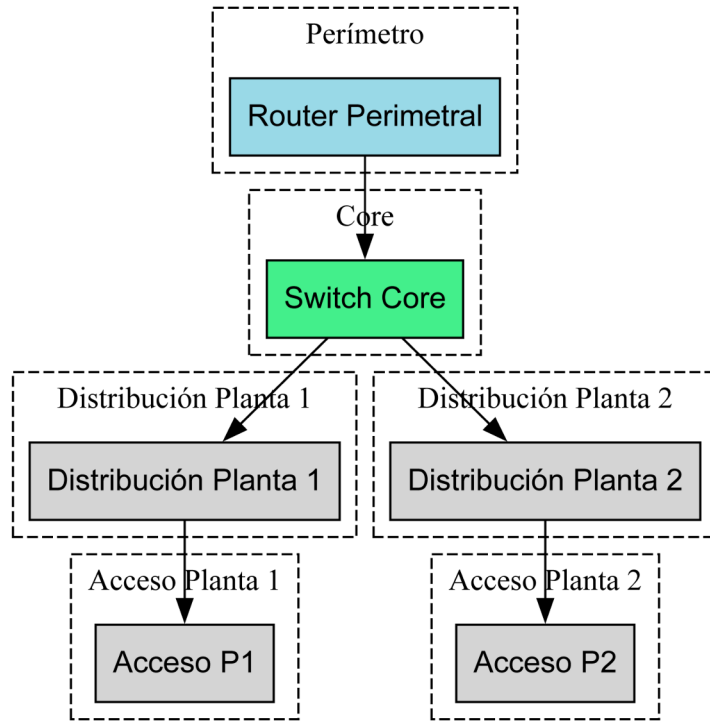
# Consideraciones Críticas

- Legislación
- Planos
  - Autoprotección, no ideales para un proyecto de ingeniería
- Estimación de Usuarios



# **DISEÑO DE LA RED LÓGICA**

# Topología y Direccionamiento IP



## Redes Privadas

10.0.0.0/8

172.16.0.0/12

192.168.0.0/16

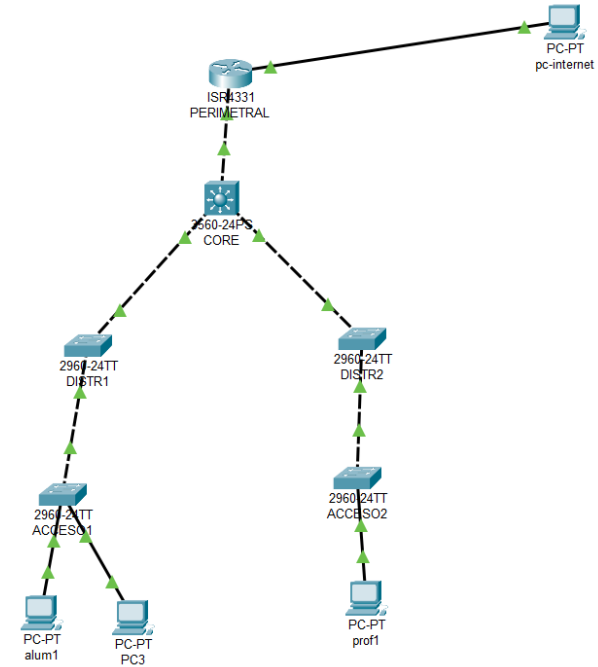
# Estrategias Lógicas

VLAN	RED
Alumnos	10.10.0.0/16
Profesores	10.20.0.0/16
Consejería	10.30.0.0/16
Servidores	10.40.0.0/16

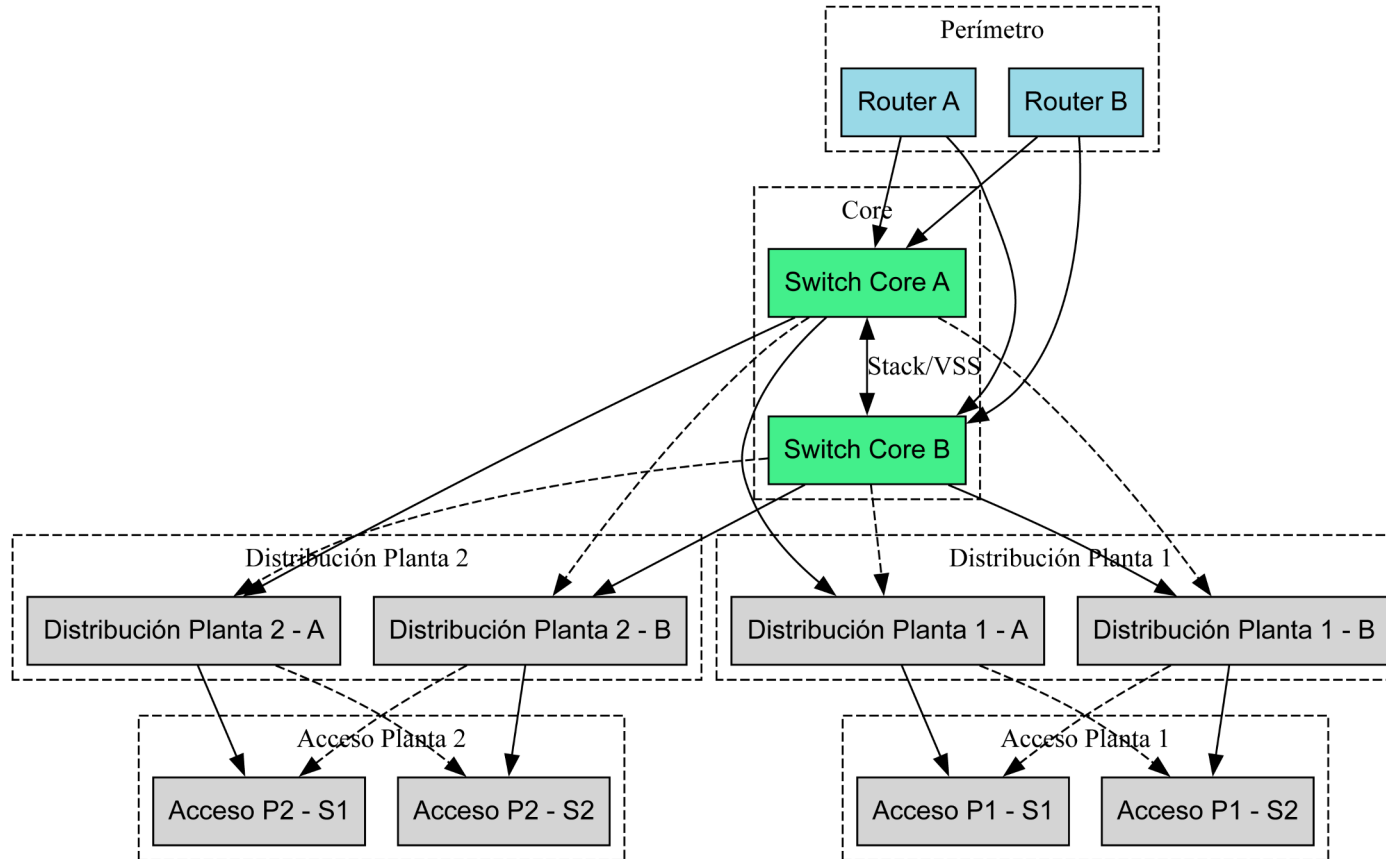


# Cosas a destacar

- NAT
- DHCP
- ACL para aislar a la red de Alumnos

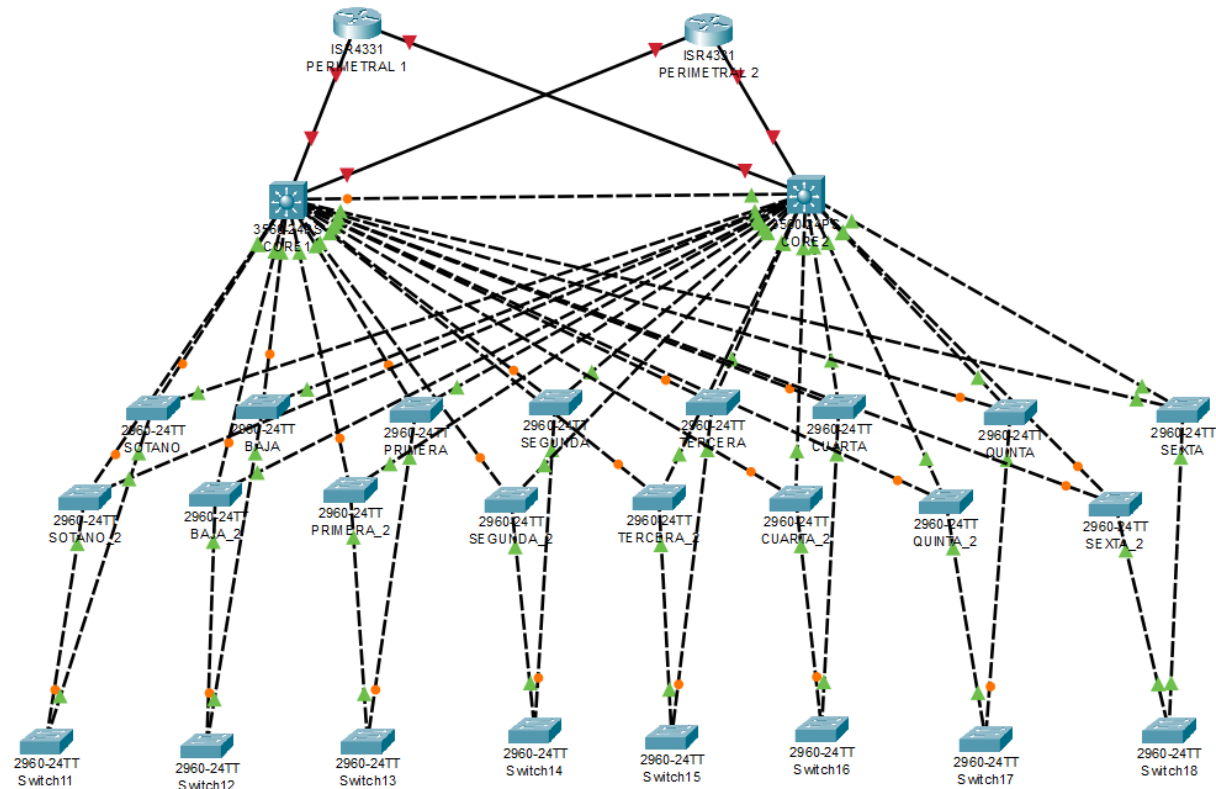


# Redundancias





# Red redundante Cisco Packet Tracer



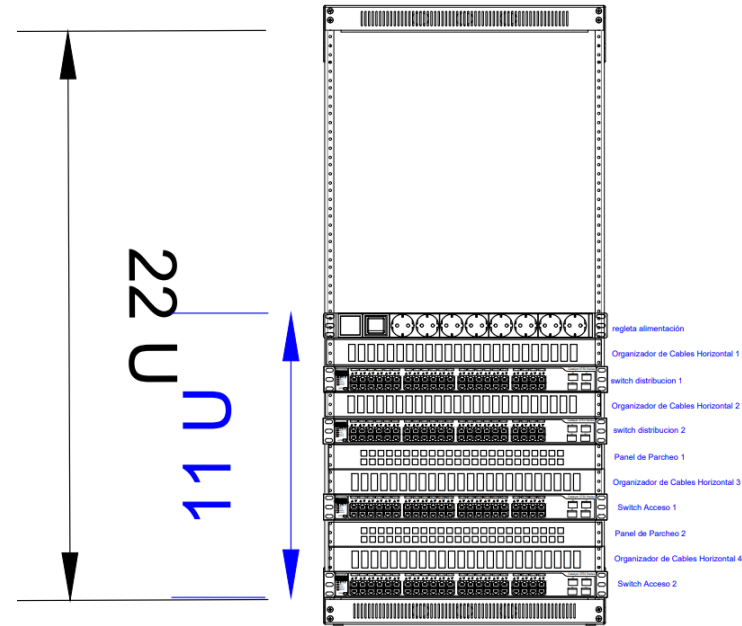
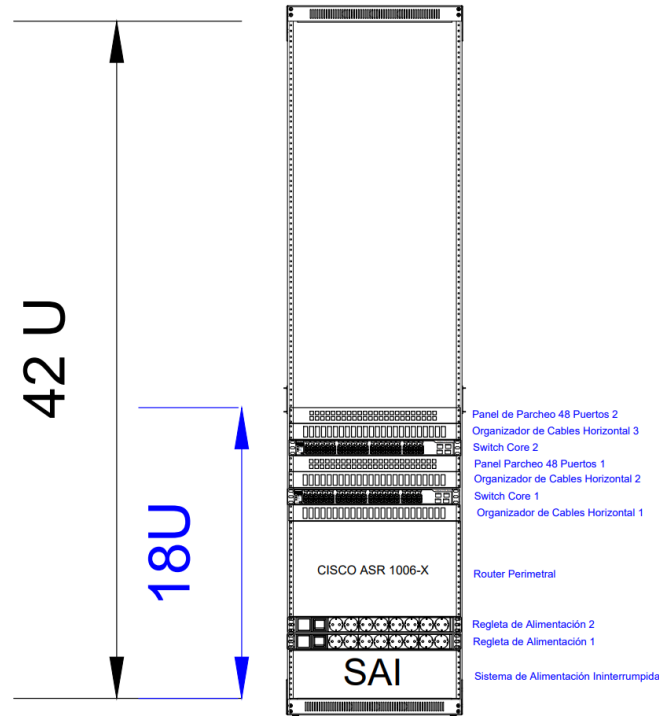
# **DISEÑO DE LA RED FÍSICA**

# Selección del Equipamiento Activo

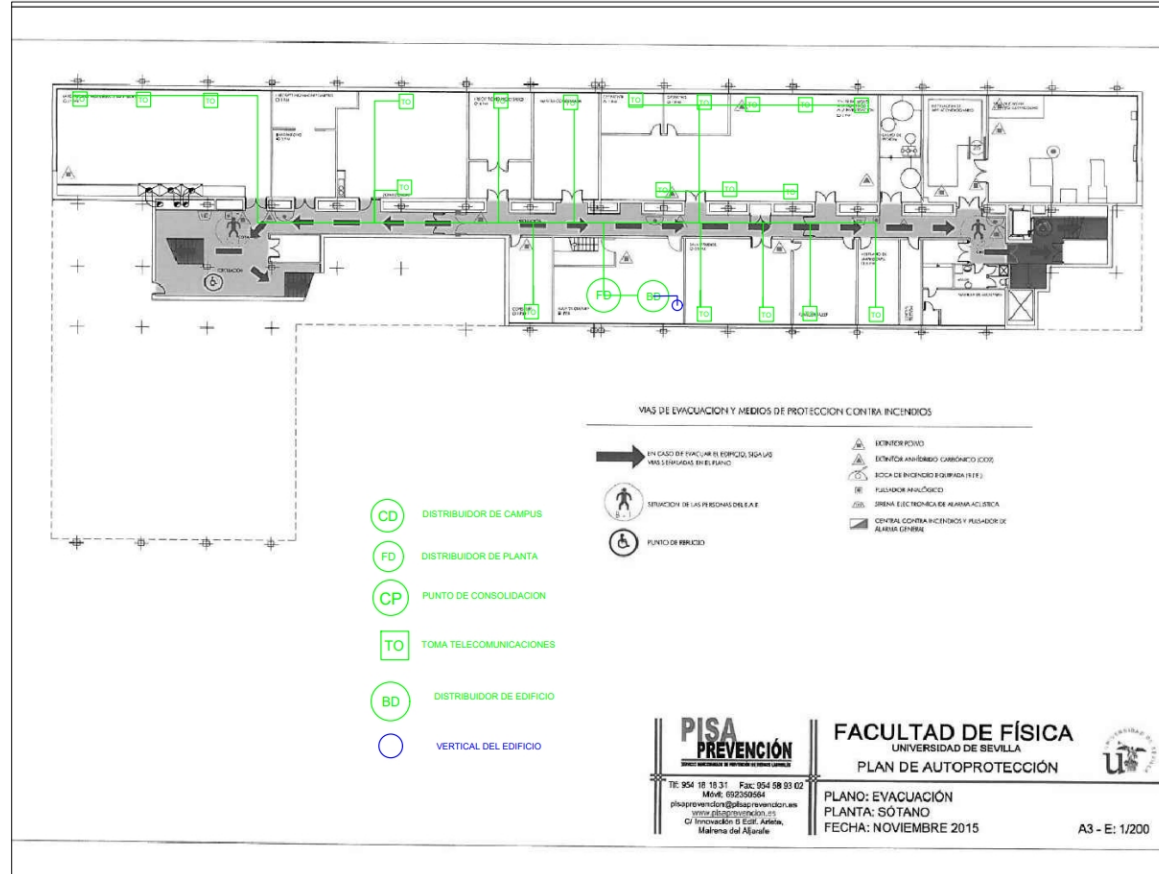
- Router Perimetral:  
Cisco ASR 1006-X
- Switch Core: Cisco  
Catalyst C9500
- Switch Distribución:  
Cisco Catalyst C9300
- Switch Acceso: Cisco  
Catalyst C9200



# Cableado Estructurado y Componentes Pasivos

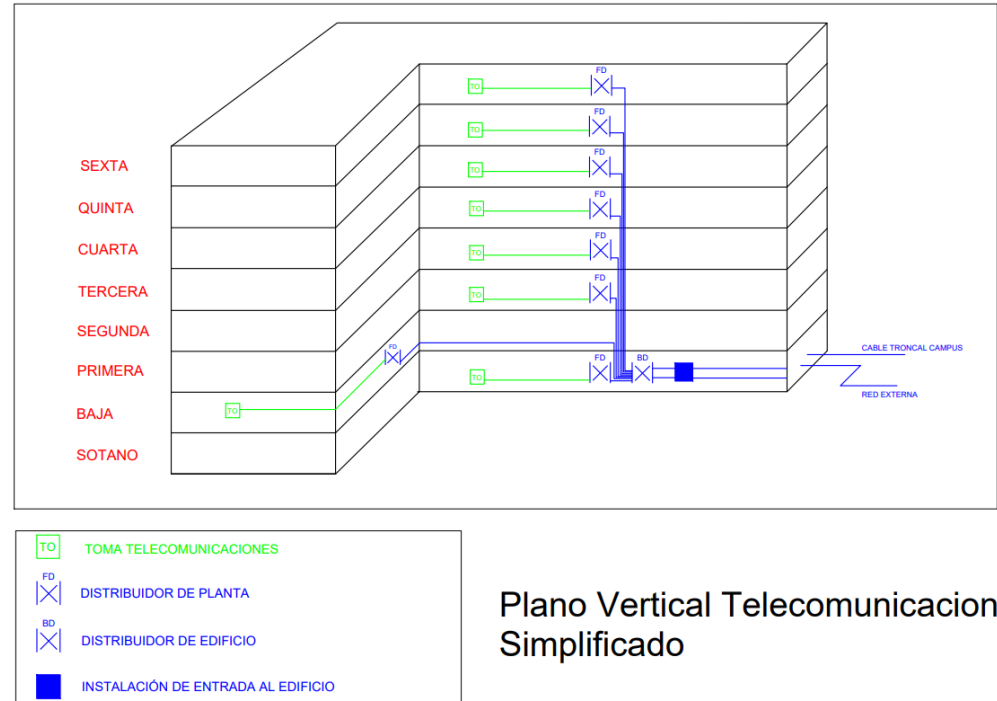


# Ubicación de Repartidores y Puntos de Red



# Planificación de Canalizaciones

- Falso Techo
- Canaletas
- Bandeja de escalera aislante
- Cable Cat 7



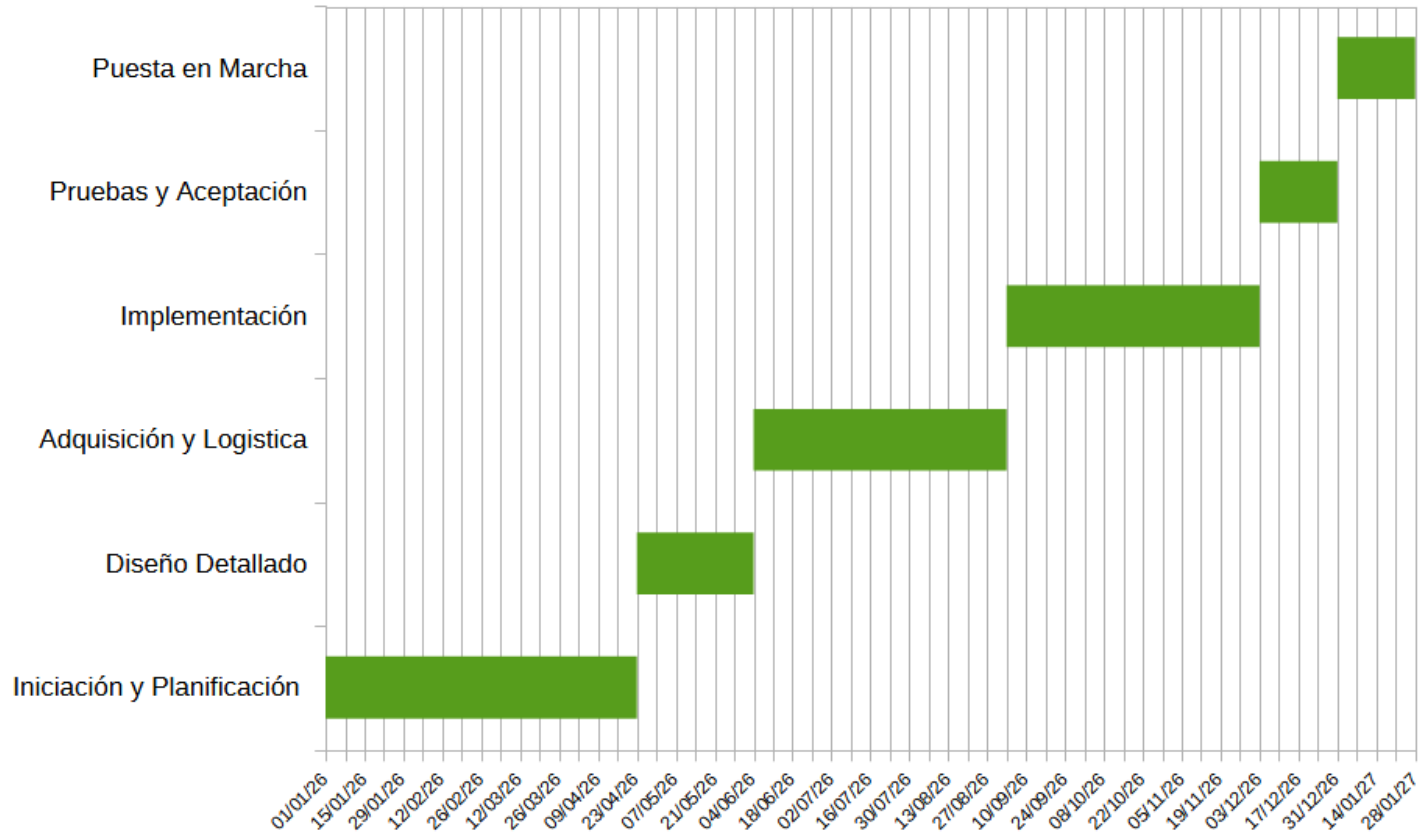
# **PLANIFICACIÓN Y COSTES**

# Presupuesto

N.º	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
1	Rack de Telecomunicaciones 42U	Ud.	1	1.011,41 €	1.011,41 €
2	Rack de Telecomunicaciones 22U	Ud.	8	663,69 €	5.309,52 €
3	Router Perimetral Cisco ASR1006-X	Ud.	1	7.620,97 €	7.620,97 €
4	Modulo Fuente Alimentación ASR	Ud.	1	1.309,00 €	1.309,00 €
5	Modulo SAI	Ud.	1	2.269,00 €	2.269,00 €
6	Switch Core Cisco C9500-40X-E	Ud.	2	8.895,00 €	17.790,00 €
7	Switch Distribución Cisco – C9300-48P-A	Ud.	16	3.605,50 €	57.688,00 €
8	Switch Acceso C9200L-48P-4G-E	Ud.	16	2.945,00 €	47.120,00 €
9	Modulo Fuente Alimentación Cisco PWR-C1-1100WAC	Ud.	52	110,00 €	5.720,00 €
10	Equip Regleta 8 Tomas para Rack 19" 1U	Ud.	10	17,99 €	179,90 €
11	Panel de Parcheo 48 puertos	Ud.	18	39,62 €	713,16 €
12	Organizador de cables Horizontal	Ud.	35	11,17 €	390,95 €
13	Rosetas Dobles RJ45	Ud.	245	18,90 €	4.630,50 €
14	Canal de instalación 40x60 mm Unex en U23X	Metros	637	10,68 €	6.803,16 €
15	Cable Cat 7	Metros	14969	1,01 €	15.118,69 €
16	Bandeja portacables OMEGA - 200x100 - Perforada	Metros	20	43,50 €	870,00 €
17	Bandeja portacables RS PRO de Acero galvanizado Sendzimir	Metros	2197	22,33 €	49.059,01 €
18	Bandeja de escalera aislante	Metros	125	78,45 €	9.806,25 €
19	Licencia Cisco	Total Hardware	1	26.043,79 €	26.043,79 €
20	Mano de obra	Horas	4745	10,00 €	47.450,00 €
				<b>TOTAL</b>	<b>306.903,31 €</b>



# Planificación del Proyecto



# CONCLUSIONES

# Conclusiones

- Se ha conseguido diseñar una red que podría ser desplegada en la Facultad de Física
- Se han cumplido todos los objetivos, a excepción de implementar *Wireless*
- Lineas futuras:
  - Implementar *Wireless*
  - Desarrollo con mejores materiales, como el plano eléctrico

# ¿Preguntas?