



Tarea 2: Cableado estructurado y configuración de red

Esteban González

Juan Camacho

Matteo Vargas

Universidad Nacional

Sede Región Brunca

Campus Pérez Zeledón

Área de Ciencia y Tecnología

Comunicación y redes de computadores

EIF-208

Máster. Pablo Chaves Murillo

2025

1. Introducción	2
2. Objetivo	2
3. Contenido	2
4. Conclusiones	12
1. Empresas y Catálogos	13
2. Normativas	13
3. Imágenes de Productos	13

1. Introducción

El principal objetivo de este proyecto es diseñar y poner en marcha una solución integral de cableado estructurado y configuración de red para un edificio de tres niveles, siguiendo oportunamente la normativa TIA/EIA-568-B y buenas prácticas adjuntas al contexto. Se busca garantizar la eficiencia, seguridad y escalabilidad, soportando necesidades actuales y futuras teniendo en cuenta los departamentos de ventas, mercadeo y administración.

En el correspondiente cuerpo del documento se plantea la evaluación y sugerencia de aplicación del trazado del cableado, materiales y cotización. Además, se hará la planeación física, diseño lógico de red con su aplicado subneteo y simulación de red en Cisco Packet Tracer.

Junto a ello, siguiendo la estructura se implementan conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas que respaldan la toma de decisiones expuestas en la propia documentación.

2. Objetivo

Desarrollar e implementar una red de cableado estructurado girando en torno a eficiencia y escalabilidad para un edificio de tres pisos con la norma TIA/EIA-568-B, que garantice propiamente la conectividad fiable y seguridad entre los diferentes departamentos de ventas, administración y mercadeo, incluyendo tanto como un esquema físico y planificación de costes lógica y selección de materiales.

3. Contenido

El trazado del cableado se consideró tomando en cuenta tanto la posibilidad de sencillo mantenimiento junto a eficiencia tomando bajo apego la norma TIA/EIA-568-B. La distribución utiliza shafts técnicamente colocados en el edificio y realiza utilización de canaletas por los bordes superiores de las paredes.

Cada piso consta de un IDF (Intermediate Distribution Frame), el cual es un punto intermedio de distribución ubicado en cada piso lógico del área o edificio designado. Su función es conectar los cables de red al piso con el MDF (Main Distribution Frame). El MDF asume el rol de punto central al cual convergen los IDF. En este se ubica tanto el router principal, enlace al proveedor de internet y switches backbone. Un switch backbone es una columna vertebral de red que une los IDF y MDF, transporta grandes volúmenes de datos y es esencial para el rendimiento eficiente de toda la red.

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores, se asume que cada piso tendrá un IDF ubicado en una posición central para minimizar las distancias con los equipos finales, junto a la utilización de canaletas y bandejas metálicas tanto verticales u horizontales, evitando un gran inconveniente: las interferencias eléctricas.

La siguiente tabla resume los aspectos mencionados recalcando la existencia contextual propuesta:

Piso	Departamento	Componente (IDF/MDF)	Contenido
1	Ventas	MDF e IDF 0	Router, switch central, patch panels, ISP y enlace backbone central
2	Mercadeo	IDF 1	Switch, patch panel, salida a backbone central
3	Administración	IDF 2	Switch, patch panel, salida a backbone central

La razón por la cual se encuentra un IDF junto al MDF en el primer piso es debido a la recomendada segmentación local. Esto en función a la espera de un crecimiento estimado, lo que podría causar problemas relevantes a la hora de compartir el único MDF de tal piso. La TIA/EIA-568-B declara la necesidad de un IDF por piso adicional, no obstante, en este caso resulta necesario para evitar la congestión del MDF localmente.

Conjuntamente se trabajará el subneteo correspondiente al crecimiento previo propuesto con la red 177.135.0.0, tres departamentos y una anticipación del crecimiento del 50%. La máscara por defecto corresponde a /16 que implica ser 255.255.0.0. Teniendo ello en cuenta se asume que las redes se construirán tal que:

1. Subred 1: 177.135.1.0/24 → Ventas
2. Subred 2: 177.135.2.0/24 → Mercadeo
3. Subred 3: 177.135.3.0/24 → Administración
4. Subred 4: 177.135.4.0/24 → Reserva para crecimiento

Cada subred permite hasta 254 hosts usables. Propio para el crecimiento previsto. Además:

1. **Puerta de enlace (Gateway):**
 - Ventas: 177.135.1.1
 - Mercadeo: 177.135.2.1
 - Administración: 177.135.3.1
2. **Broadcast:**
 - Ventas: 177.135.1.255
 - Mercadeo: 177.135.2.255
 - Administración: 177.135.3.255
3. **Bits prestados:** no se requieren si usás /24 para cada red.

Departamento	Subred	Rango usable	Gateway IP
Ventas	177.135.1.0/24	177.135.1.1 - 177.135.1.254	177.135.1.1
Mercadeo	177.135.2.0/24	177.135.2.1 - 177.135.2.254	177.135.2.1
Administración	177.135.3.0/24	177.135.3.1 - 177.135.3.254	177.135.3.1

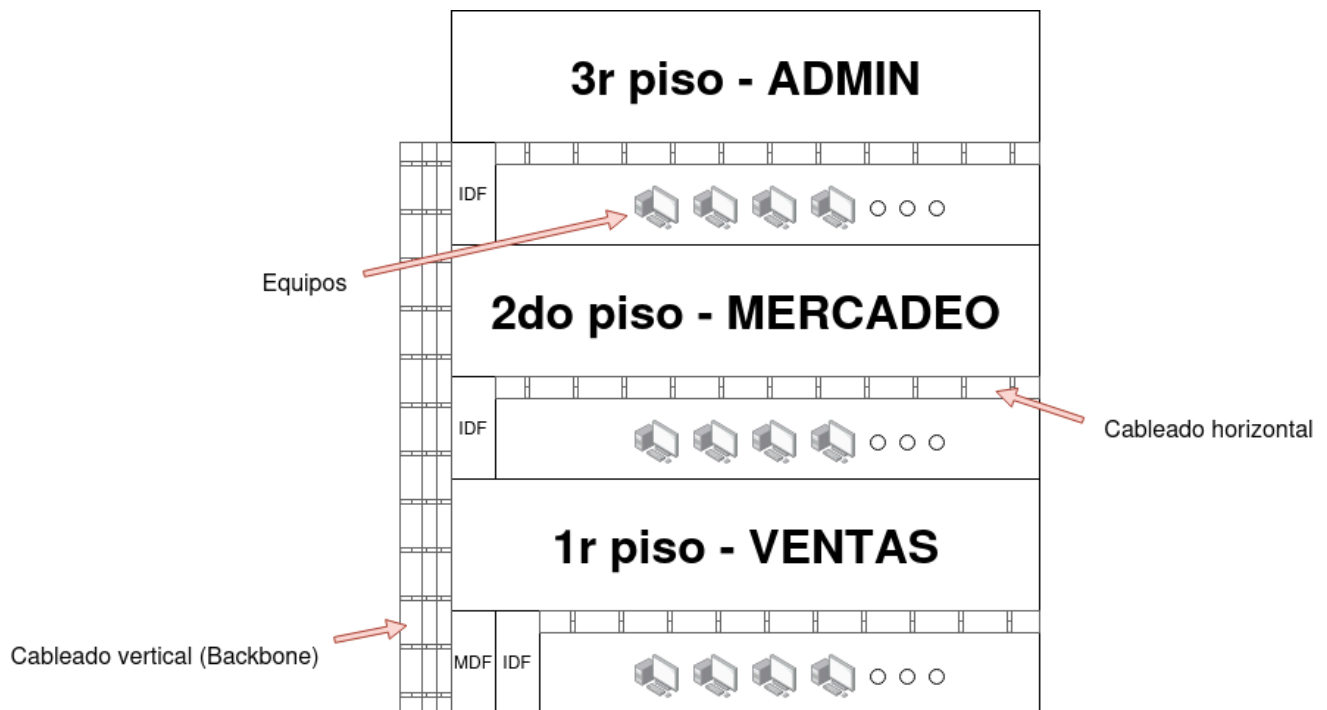


Figura 1. Distribución lógica en diagrama. Elaboración propia.

Ahora, tomando en cuenta tal diagrama simplificado, se procede a mostrar la cotización tomando en cuenta componentes esenciales para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la estructura.

Se fundamentaron dos prospectos: premium y costo-rendimiento divididos en 6 figuras estructurales definitivas para la ejecución de la infraestructura: Equipamiento de red empresarial, gabinetes certificados para infraestructura, cableado estructurado certificado, sistema de energía y respaldo, herramientas de certificación y componentes de interconexión.

Cada uno de ellos consta de roles específicos y, para la correcta aplicación, se mostrarán figuras ejemplares y descripciones compactas en función de implicar contextualización real:



Figura 2. Router empresarial Cisco Catalyst 8300 Series. Adaptado de Cisco Systems (2024).



Figura 3. Rack de servidor StartTech 42U (modelo RK4236BKB). Adaptado de StarTech.com (2024).



Figura 4. Cable UTP Cat6A Belden 10GXS (modelo 10GXS13). Adaptado de Belden Inc. (2024).



Figura 5. Jack RJ45 Legrand Cat6A QuickPort (modelo WP346AWH). Adaptado de Legrand (2024).



Figura 6. UPS CyberPower OL1500RTXL2U (Smart App Online, 1500VA, 1350W). Adaptado de CyberPower Systems (2024).

En base a una recapitulación temprana se consideró el proveedor ElectroCableCR enfocado en calidad premium y, en contraste, se utilizó Intelec para la búsqueda costo-eficiencia de la cotización. En las siguientes líneas se proveerá la correspondiente cotización con los totales y comparaciones propuestas. Cabe recalcar que todos los artículos están sujetos a falta de disponibilidad o cambio de costes agregados.

ElectroCableCR (Con enfoque premium)

Categoría	Elemento	Especificaciones	Cant.	Precio Unit. (USD)	Total (USD)
1. Equipamiento de red	Router empresarial	Cisco Catalyst 8300 (SD-WAN)	1	\$1,850	\$1,850
	Switch administrable 48 puertos	Aruba CX6300 (PoE+)	4	\$1,200	\$4,800
	Switch core	HPE FlexNetwork 5900AF (10GbE)	1	\$3,500	\$3,500
2. Gabinetes	Rack cerrado 42U	APC NetShelter SX (600 x 1070 mm)	1	\$1,380	\$1,380
	Rack pared 15U	Eaton 9PX15U (con PDU)	3	\$490	\$1,470
3. Cableado	Cable Cat6 UTP (caja 305m)	Systimax GigaSPEED XR	6	\$205	\$1,230
	Cable backbone Cat6A	Belden 10GXS (caja 150 m)	1	\$380	\$380
	Patch cords Cat6 (1.5m)	Panduit Mini-Com® Ultra	60	\$4.20	\$252
4. Accesorios	Faceplates + Keystone jacks	Legrand OnQ Cat6A	150	\$8.50	\$1,275
	Canaletas tipo ducto	PVC 40x40mm	150 m	\$1.65	\$247.50
5. UPS	UPS 1500VA	CyberPower OL1500RTX2U	4	\$420	\$1,680
6. Herramientas	Tester de red	Fluke LinkIQ™ CAT 6	1	\$3,100	\$3,100
Total Cotización 1					\$21,264.50

Intelec (Con enfoque costo-rendimiento)

Categoría	Elemento	Especificaciones	Cant.	Precio Unit. (USD)	Total (USD)
1. Equipamiento de red	Router empresarial	Fortinet FortiGate 100F	1	\$1,550	\$1,550
	Switch administrable 48 puertos	TP-Link JetStream T1600G-52TS	4	\$380	\$1,520
	Switch core	Ubiquiti UniFi Switch Pro 48 PoE	1	\$1,290	\$1,290
2. Gabinetes	Rack cerrado 42U	StarTech 42U Server Cabinet	1	\$980	\$980
	Rack pared 12U	Tripp Lite SRW12UG	3	\$210	\$630
3. Cableado	Cable Cat6 UTP (caja 305m)	Superior Essex 1061C	6	\$180	\$1,080
	Cable backbone fibra óptica	Corning SMF-28 (OM4, 150m)	1	\$410	\$410
	Patch cords Cat6 (1.5m)	CableXperts Certificado	60	\$3.80	\$228
4. Accesorios	Faceplates + Keystone jacks	Ortronics Clarity6™ Cat6	150	\$7.20	\$1,080
	Canaletas tipo ducto	Polietileno 35x35mm	150 m	\$1.40	\$210
5. UPS	UPS 1500VA	Eaton 5E 1500i	4	\$390	\$1,560
6. Herramientas	Tester de red	Klein Tools VDV501-851	1	\$1,250	\$1,250
Total Cotización 2					\$11,788

Las diferencias entre ambas cotizaciones se ven discutidas bajo diferentes puntos a concluir, tal que:

- **Calidad vs precio:** ElectroCableCR utiliza marcas de nivel empresarial como Cisco o Aruba con soporte local, mientras que intelec ofrece alternativas SMB con garantías fiables de 5 años sujetas a condiciones.
- **Cat6A vs fibra óptica:** La fibra óptica asume un costo agregado, no obstante trae consigo una mayor escalabilidad y ancho de banda para expansión.
- **Diferencias clave por impuestos:** Algunos artículos se ven faltantes u ya incluidos del 13% en ambas alternativas, lo que podría generar varianza en las cotizaciones definitivas.
- **Costes por certificaciones:** Existen costes por certificaciones de cableados, informes, capacitación e instalación por ambos proveedores variantes del contexto, lo que puede generar pequeños artefactos en el presupuesto definitivo
- **Aspectos legales:** Los equipos exentos de arancel si cumplen "Zona Franca Tecnológica" (Decreto 39220-MINAE). El cableado Cat6 debe cumplir RoHS y Ley 8839 (Gestión Residuos).

4. Conclusiones

La propuesta de diseño de una red e infraestructura cableada para el edificio de tres pisos con tres departamentos garantiza una solución genérica y garantizada; segura y escalable, además de compatible con dos presupuestos. El análisis cubre la norma TIA/EIA-568-B. Se incorporan MDF centrales y IDF's por piso, backbone y cableado horizontal aproximado eficiente en búsqueda de optimización.

Se recomienda la búsqueda previa a la implementación del equipamiento en sentido de actualización concisa de precios y disponibilidad. Se recomienda la revisión con personal certificado de todo el equipamiento y la organización adjunta a todo el proyecto.

Además, la previsión del crecimiento, la estandarización de materiales y la correcta segmentación de red asegura que la infraestructura asegure el paso del tiempo con operaciones actuales y futuras de los departamentos.

5. Referencias

1. Empresas y Catálogos

ElectroCable CR. (2025). *Catálogo oficial de soluciones de infraestructura de red*.
<https://www.electrocable.cr/catalogo-redes>

Intelec Soluciones Tecnológicas. (2025). *Lista de precios para proyectos PYMES 2025-Q2*.
<https://intelec.cr/cotizaciones>

2. Normativas

Ministerio de Hacienda de Costa Rica. (2023). *Decreto 39220-MINAE: Exenciones arancelarias para equipos tecnológicos*. *Gaceta Oficial*, 245(17).
<https://www.hacienda.go.cr/normativa/decretos/39220-2023.pdf>

3. Imágenes de Productos

Belden Inc. (2024). *Belden 10GXS Category 6A UTP Cable* [Photograph].
<https://www.belden.com/products/cable/ethernet-cable/category-6a-cable/10gxs13>

Cisco Systems. (2024). *Cisco Catalyst 8300 Series router in data center environment* [Fotografía].
<https://www.cisco.com/c/dam/assets/prod/switches/catalyst-8300-series/images/catalyst-8300-hero.png>

CyberPower Systems. (2024). *OL1500RTXL2U Smart App Online UPS* [Product photograph].
<https://www.cyberpowersystems.com/product/ups/smart-app-online/ol1500rtxl2u/>

Legrand. (2024). *Cat 6A QuickPort RJ45 keystone insert (White)* [Photograph].
<https://www.legrand.us/audio-visual/data-connectivity/keystone-inserts/cat-6a-quick-connect-rj45-keystone-insert-white/p/wp346awh>

StarTech.com. (2024). *4-Post 42U server rack cabinet* [Fotografía].
<https://www.startech.com/en-eu/server-management/rk4236bkb>