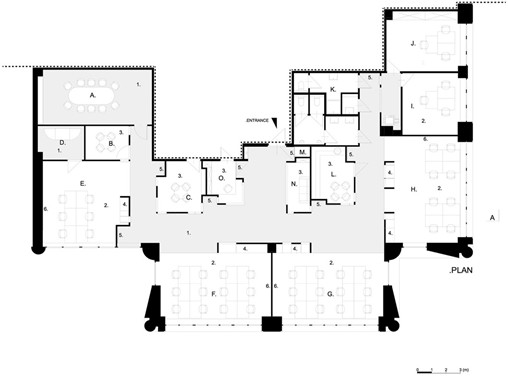
# Ejercicio 1

Ud. Se debe elaborar el presupuesto de materiales y electrónica para instalar una red en la oficina de una empresa multinacional.

El gerente de TIC’s le hace entrega del siguiente plano diseñado en escala:

Aclaraciones:

1. El sector K son los baños y el sector L es la cocina. Ambos lugares deberían contar con señal inalámbrica 802.11n. El cableado horizontal debe ser 802.3ab y colapsar en el cuarto de telecomunicaciones y equipos ubicado en N.
2. El sector A es la sala de reuniones de comité ejecutivo. Debe contar con 6 puestos

cableados y conectividad wireless 802.11n y 802.11ac. El cableado horizontal debe ser 802.3ab y colapsar en el cuarto de telecomunicaciones y equipos ubicado en N.

1. Los sectores E, O, F deben estar cableado con estándar que soporte 802.3ab (cableado horizontal). Cada sector debe contemplar una boca extra de cableado para conectar cámaras de video vigilancia y una boca para la impresora de red. Todos deben colapsar en un rack ubicado en el sector C. La electrónica debe contemplar 1 (uno) puerto 802.3ae 10GBase-SR para conectarse switch central.
2. El cuarto de telecomunicaciones y equipos se ubicará en el sector N. Deberá soportar dos servidores “rackeables” que se conectarán cada uno de ellos a un switch central 802.3an 10GBase-T.
3. Los sectores B, C y D deberán estar cableado con estándar que soporte 802.3ab (cableado horizontal). Cada sector debe prever una boca extra para conectar cámaras de video vigilancia y una boca para la impresora de red. Todos deben colapsar en un rack ubicado en el sector C. La electrónica debe contemplar 1 (uno) puerto 802.3ae

10GBase-SR para conectarse switch central.

1. Los sectores G, H, I, J deben estar cableado con estándar que soporte 802.3ab (cableado horizontal). Todos deben colapsar en un rack ubicado en el sector G. La electrónica debe contemplar 1 (uno) puerto 802.3ae 10GBase-SR para conectarse switch central.
2. Las paredes están forradas por paneles de durlock y tienen instalada canalizaciones de pvc en su interior.
3. La acometida de los servicios de telefonía e internet por fibra óptica ingresan por el sector A, y se suman al rack ubicado en el sector G. Desde G se debe llevar 4 pelos de FO (la tubería de pvc ya está contemplada). Multimodo para conectar el router de telecom que está en el cuarto de telecomunicaciones y equipos (N)
4. El servidor y el switch central deben estar protegidos por un sistema de alimentación ininterrumpido.

Proponga una solución técnica y económica, que siga el siguiente formato: En la red se definieron cinco sectores:

1. Sector Baños y cocina
2. Sector A
3. Sector EOF
4. Sector BCD
5. Sector GHIJ
6. Cuarto de telecomunicaciones y equipos

MDF – SECTOR N + cableado horizontal

Suponiendo que el switch del enunciado tiene un módulo SFP+

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nº | Descripción | Cantidad |
| 1 | A: Switch 24 puertos 802.3ab + 4 puertos SFP/SFP+ | 1 |
| 2 | N: SFP+ SR Transceiver LC (Para conectar 10G los IDFs al switch central y uno para el router de la telco) | 3 |
| 3 | Q: SFP+ T (Para conectar 10G a los servidores. Supongo que los servidores ya tiene la placa de red de la norma con el módulo correspondiente) | 2 |
| 4 | U: Patch Cord Fibra OM3/OM4 duplex (Para conectar 10G a los IDFs. Puede funcionar OM2 pero no tengo fibra para tirar a las canalizaciones de ese tipo. Otro para conectar al router de la telco) | 3 |
| 5 | CC: Patch Cord UTP 6a 2.4 mts (Para conectar 10G a los servidores directo al switch) | 2 |
| 6 | JJ: Frente de Fibra y bandeja de 8 módulos (Al frente voy a conectar 4 pelos para el telco, 2 pelos para cada uno de los enlaces 10G a los IDF) | 1 |
| 7 | QQ: Módulos hembra LC | 8 |
| 8 | RR: Fibra OM3 indoor 4 pelos | A pedido |
| 9 | XX: UPS 1,5 Kva (Uno por cada servidor, uno comparte con el switch). | 2 |
| 10 | YY: Canal de tensión de 6 tomas | 2 (Estamos considerando dos tomas por servidor como dijo Ortiz y que las tomas de cada uno están separadas) |
| 11 | EEE: Rack de pie 42u 100 cm | 1 |
| 12 | X: Patch Cord UTP 5e 0.6 mts | 8 |
| 13 | GG: Patchera de 12 bocas UTP | 1 |
| 14 | DD: Rollo UTP 5e | 1 |
| 15 | AA: Patch Cord UTP 5e 2.4 mts | 8 |
| 16 | NN: Caja dobles de pared embutidas | 5 |
| 17 | PP: Módulo RJ45 | 10 |
| 18 | LLL: AP 802.11ac | 2 (uno para el baño y cocina, y el de A) |

IDF – SECTOR C

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nº | Descripción | Cantidad |
| 1 | A: Switch 24 puertos 802.3ab + 4 puertos SFP/SFP+ | 2 |
| 2 | M: SFP+ DAC 10GBASE-CR (Para apilar switches) | 1 |
| 3 | N: SFP+ SR Transceiver LC (Conecto uno de los switches al switch central a 10G) | 1 |
| 4 | U: Patch Cord Fibra OM3 LC duplex | 1 |
| 5 | MM: Frente de fibra con bandeja de 4 módulos | 1 |
| 6 | QQ: Módulo LC para fibra | 4 |
| - | Llega la fibra RR (Fibra OM3 indoor 4 pelos considerada en el MDF) |  |
| 7 | X: Patch Cord UTP 5e 0.6 mts | 48 |
| 8 | II: Patchera de 48 bocas UTP | 1 |
| 9 | DD: Rollo UTP 5e | 1 |
| 10 | AA: Patch Cord UTP 5e 2.4 mts | 48 |
| 11 | NN: Caja dobles de pared embutidas | 24 |
| 12 | PP: Módulo RJ45 | 48 |
| 13 | GGG: Rack Mural 6u puerta de vidrio | 1 |
| 14 | YY: Canal de Tensión 6 tomas | 1 |

IDF – SECTOR G

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nº | Descripción | Cantidad |
| 1 | A: Switch 24 puertos 802.3ab + 4 puertos SFP/SFP+ | 1 |
| 3 | N: SFP+ SR Transceiver LC (Conecto el switch de piso al switch central a 10G) | 1 |
| 4 | U: Patch Cord Fibra OM3 LC duplex | 3 (Conectar los 4 pelos de fibra que llegan de la telco a 4 conectores de mi frente de fibra para que llegue a N + el patch cord para conectar switch de piso al switch central). |
| 5 | KK: Frente de fibra con bandeja de 12 módulos | 1 |
| 6 | QQ: Módulo LC para fibra | 12 |
| - | Llega la fibra RR (Fibra OM3 indoor 4 pelos considerada en el MDF) |  |
| 7 | X: Patch Cord UTP 5e 0.6 mts | 24 |
| 8 | HH: Patchera de 24 bocas UTP | 1 |
| 9 | DD: Rollo UTP 5e | 1 |
| 10 | AA: Patch Cord UTP 5e 2.4 mts | 24 |
| 11 | NN: Caja dobles de pared embutidas | 12 |
| 12 | PP: Módulo RJ45 | 24 |
| 13 | GGG: Rack Mural 6u puerta de vidrio | 1 |
| 14 | YY: Canal de Tensión 6 tomas | 1 |

Presupuesto Total (todos los sectores)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nº | Descripción | Cantidad | Unitario | Total |
| 1 | Roseta RJ 45 simple marca XXX | 3 | $ 70 | $ 310,00 |
| 2 | Canal de tensión 5 tomas con térmica | 1 | $ 3850 | $ 3850,00 |
| 3 | Etc., Etc., Etc. |  |  |  |
|  | Total Final |  |  | $ XXXX,XX |

# Ayudas:

1. El rollo de cable UTP viene por 300 mts.
2. La fibra óptica es a pedido.
3. Para calcular la cantidad de metros de cable UTP utilice la escala del plano. En el ámbito de aplicación real se hace lo siguiente: se divide por sector, en cada sector se calcula la distancia del puesto más cercano al rack y la distancia del puesto más lejano. Se suman y se divide por 2, llamémosle distancia media (M). Luego se multiplica M por la cantidad

de puestos del sector, llamémosle Total Sector. Por último, se suman los Total Sector de todos los sectores. A ese valor final se le suma un 15%.

# Ejercicio 2

Identifique en el sitio oficial APC (proveedor a nivel mundial de soluciones de

cableado estructurado) el Armario NetShelter SV 42U de 600 mm de ancho x 1060 mm (actualmente muy requerido y disponible en Argentina) y conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la altura, el ancho y la profundidad del rack? ¿Cómo se denomina técnicamente las medidas de alto y ancho?

 **Altura:** 205.7 cm (80.98 pulgadas). Técnicamente se denomina en **Unidades de Rack (U)**, siendo este armario de **42U**.

 **Ancho:** 60 cm (23.62 pulgadas). Técnicamente, el ancho para el montaje del equipamiento dentro del rack es de **19 pulgadas**, un estándar de la industria (EIA-310). El ancho de 600mm se refiere al ancho externo del armario.

 **Profundidad:** 106 cm (41.73 pulgadas).

1. ¿Posee componentes para la descarga o puesta a tierra?

Sí, el armario posee componentes para la descarga o puesta a tierra. El techo, los paneles laterales y las puertas delanteras y traseras están conectados a tierra al propio bastidor del armario. Adicionalmente, se incluyen ocho insertos de puesta a tierra eléctricos en el bastidor para facilitar una conexión a tierra externa, así como correas de conexión a tierra preinstaladas.

1. ¿El rack viene armado? ¿Se contemplan elementos para armarlo?

El rack puede venir tanto armado como desarmado. Existe una opción de armario sin ensamblar que está empaquetada para facilitar el transporte a través de espacios estrechos y su posterior montaje en el sitio de instalación. Para el ensamblaje, se incluyen elementos como el hardware de unión, las puertas, las llaves, los pies de nivelación, el hardware de montaje, las ruedas preinstaladas, 4 soportes de anclaje, el techo, los paneles laterales y una hoja de desembalaje.

1. ¿Qué características tienen las puertas delanteras y traseras?

Las puertas delanteras y traseras son **perforadas**, lo que permite una ventilación adecuada. Las puertas traseras son **divididas**, lo que mejora el acceso y la facilidad de servicio, maximizando el espacio en el suelo al requerir solo 11 pulgadas de espacio libre para el giro de la puerta. Ambas puertas son de **liberación rápida con diseño de pasador de resorte**, lo que permite mover la puerta delantera al lado opuesto o intercambiarla con las puertas traseras. Además, las puertas y los paneles laterales son **con cerradura** para mantener la seguridad de los dispositivos montados.

1. ¿Se podría fijar el armario al piso?

Sí, el armario se puede fijar al piso. Se proporcionan 4 soportes de anclaje (bolt down brackets) que se utilizan para asegurar el armario al palé durante el envío, y estos mismos soportes se pueden emplear para anclar el armario al piso en el lugar de instalación final.

1. ¿Se puede instalar en el armario un sistema de alimentación ininterrumpida? ¿Podría nombrar algún ejemplo?

Sí, se puede instalar un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) en el armario, ya que el NetShelter SV ofrece compatibilidad de montaje de rack de 19 pulgadas neutral al proveedor (EIA-310), lo que garantiza la compatibilidad con cualquier equipo estándar de 19 pulgadas. Ejemplos de UPS que se podrían instalar incluyen:

* APC Smart-UPS Lithium-Ion 3000VA 120V con Smartconnect Port L5-30R.
* APC Smart-UPS x 2200VA LCD RT 200-240V.
* APC Smart-UPS SRT 1500VA RM 120V.
* Otras opciones de menor capacidad como UPS de 0.5 Kva, 1 Kva, y 1.5 Kva.

1. En clase se habló de canales de tensión o “zapatillas” para la conectividad del equipamiento activo. ¿Se vende algún opcional de este tipo para instalar en el armario?

¿Qué características tiene la PDU de monitoreo?

Sí, se venden opcionales de este tipo para instalar en el armario. El AR2400 incluye dos soportes de montaje de accesorios traseros preinstalados que permiten la instalación de hasta cuatro accesorios, como PDUs verticales y organizadores de cables.

**Características de una PDU de monitoreo (Serie APC AP8000):**

* **Medición de energía activa y alarmas remotas:** Incluyen mediciones de voltios, amperios, potencia real (kW) y energía (kWh).
* **Capacidad de gestión de red completa:** A través de Web, SNMP y Telnet.
* **Pantalla LED de dos dígitos y siete segmentos.**
* **Pantalla LCD interactiva para acceso local.**
* **Módulo de gestión de red reemplazable en campo.**
* **Alarmas y advertencias personalizables por el usuario.**
* **Memoria de registro integrada** para registrar y revisar datos históricos medidos.

1. ¿Qué es una PDU de conmutación? Describa APC Rack PDU 9000 Switched, ZeroU, 32A, 230V, (21) C13 & (3) C19

Una **PDU de conmutación (Switched PDU)** proporciona control avanzado de carga, además de la capacidad de encender/apagar individualmente las salidas y controlar la secuencia de encendido/apagado de la energía a nivel de toma de corriente. Esto permite la gestión remota del encendido y apagado de equipos conectados.

**Descripción de APC Rack PDU 9000 Switched, ZeroU, 32A, 230V, (21) C13 & (3) C19:**

* **Tipo:** PDU de conmutación (Switched PDU).
* **Factor de forma:** ZeroU (montaje vertical, no consume unidades de rack).
* **Entrada:** 32 amperios, 230 voltios, con un conector/enchufe IEC 60309 32A 2P+E.
* **Salidas:** 21 receptáculos IEC 60320 C13 y 3 receptáculos IEC 60320 C19.
* **Características destacadas:**
  + Control individual de encendido/apagado y secuenciación de las tomas.
  + Gestión de carga avanzada.
  + Capacidades de gestión remota (Web, SNMP, Telnet).
  + Pantalla de monitoreo de corriente local.
  + Umbrales de alarma definidos por el usuario para sobrecargas.
  + Firmware actualizable.
  + Temperatura de funcionamiento de hasta 60°C.
  + Tomas de alta retención para reducir desconexiones accidentales.
  + Protección contra apagado accidental, protección de circuitos y protección contra sobrecarga.
  + Integración con StruxureWare Data Center Expert.
  + Se puede montar en rack (opciones horizontales, verticales, sin herramientas).

# Ejercicio 3

Acerca de los tipos de conectores de fibra, desarrolle un pequeño informe de los mismos y adjunte el gráfico de cada uno.

Los conectores de fibra óptica son dispositivos que permiten la conexión y desconexión de dos fibras ópticas, asegurando una alineación precisa de los núcleos para minimizar la pérdida de señal óptica. Existen varios tipos, cada uno con características y aplicaciones específicas:

#### 1. Conector SC (Subscriber Connector / Square Connector)

* **Descripción:** Es un conector de tipo push-pull (empujar-tirar) con un mecanismo de enganche que lo hace seguro y fácil de usar. Tiene una férula de 2.5 mm de diámetro. Es popular en redes de telecomunicaciones y aplicaciones de datos, conocido por su forma cuadrada.

El informe sobre los ejercicios 2 y 3 se detalla a continuación:

### Ejercicio 2: Armario NetShelter SV 42U de APC

El Armario NetShelter SV 42U de 600 mm de ancho x 1060 mm de APC es una solución de rack para centros de datos y redes, con las siguientes características:

1. **Dimensiones y Denominación Técnica:**
   * **Altura:** 205.7 cm (80.98 pulgadas). Técnicamente se denomina en **Unidades de Rack (U)**, siendo este armario de **42U**.
   * **Ancho:** 60 cm (23.62 pulgadas). Técnicamente, el ancho para el montaje del equipamiento dentro del rack es de **19 pulgadas**, un estándar de la industria (EIA-310). El ancho de 600mm se refiere al ancho externo del armario.
   * **Profundidad:** 106 cm (41.73 pulgadas).
2. **Componentes para Descarga o Puesta a Tierra:** Sí, el armario posee componentes para la descarga o puesta a tierra. El techo, los paneles laterales y las puertas delanteras y traseras están conectados a tierra al propio bastidor del armario. Adicionalmente, se incluyen ocho insertos de puesta a tierra eléctricos en el bastidor para facilitar una conexión a tierra externa, así como correas de conexión a tierra preinstaladas.
3. **Armado del Rack:** El rack puede venir tanto armado como desarmado. Existe una opción de armario sin ensamblar que está empaquetada para facilitar el transporte a través de espacios estrechos y su posterior montaje en el sitio de instalación. Para el ensamblaje, se incluyen elementos como el hardware de unión, las puertas, las llaves, los pies de nivelación, el hardware de montaje, las ruedas preinstaladas, 4 soportes de anclaje, el techo, los paneles laterales y una hoja de desembalaje.
4. **Características de las Puertas Delanteras y Traseras:** Las puertas delanteras y traseras son **perforadas**, lo que permite una ventilación adecuada. Las puertas traseras son **divididas**, lo que mejora el acceso y la facilidad de servicio, maximizando el espacio en el suelo al requerir solo 11 pulgadas de espacio libre para el giro de la puerta. Ambas puertas son de **liberación rápida con diseño de pasador de resorte**, lo que permite mover la puerta delantera al lado opuesto o intercambiarla con las puertas traseras. Además, las puertas y los paneles laterales son **con cerradura** para mantener la seguridad de los dispositivos montados.
5. **Fijación del Armario al Piso:** Sí, el armario se puede fijar al piso. Se proporcionan 4 soportes de anclaje (bolt down brackets) que se utilizan para asegurar el armario al palé durante el envío, y estos mismos soportes se pueden emplear para anclar el armario al piso en el lugar de instalación final.
6. **Instalación de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS):** Sí, se puede instalar un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) en el armario, ya que el NetShelter SV ofrece compatibilidad de montaje de rack de 19 pulgadas neutral al proveedor (EIA-310), lo que garantiza la compatibilidad con cualquier equipo estándar de 19 pulgadas. Ejemplos de UPS que se podrían instalar incluyen:
   * APC Smart-UPS Lithium-Ion 3000VA 120V con Smartconnect Port L5-30R.
   * APC Smart-UPS x 2200VA LCD RT 200-240V.
   * APC Smart-UPS SRT 1500VA RM 120V.
   * Otras opciones de menor capacidad como UPS de 0.5 Kva, 1 Kva, y 1.5 Kva.
7. **Canales de Tensión o "Zapatillas" (PDUs):** Sí, se venden opcionales de este tipo para instalar en el armario. El AR2400 incluye dos soportes de montaje de accesorios traseros preinstalados que permiten la instalación de hasta cuatro accesorios, como PDUs verticales y organizadores de cables.

**Características de una PDU de monitoreo (Serie APC AP8000):**

* + **Medición de energía activa y alarmas remotas:** Incluyen mediciones de voltios, amperios, potencia real (kW) y energía (kWh).
  + **Capacidad de gestión de red completa:** A través de Web, SNMP y Telnet.
  + **Pantalla LED de dos dígitos y siete segmentos.**
  + **Pantalla LCD interactiva para acceso local.**
  + **Módulo de gestión de red reemplazable en campo.**
  + **Alarmas y advertencias personalizables por el usuario.**
  + **Memoria de registro integrada** para registrar y revisar datos históricos medidos.

1. **PDU de Conmutación y Descripción de APC Rack PDU 9000 Switched, ZeroU, 32A, 230V, (21) C13 & (3) C19:** Una **PDU de conmutación (Switched PDU)** proporciona control avanzado de carga, además de la capacidad de encender/apagar individualmente las salidas y controlar la secuencia de encendido/apagado de la energía a nivel de toma de corriente. Esto permite la gestión remota del encendido y apagado de equipos conectados.

**Descripción de APC Rack PDU 9000 Switched, ZeroU, 32A, 230V, (21) C13 & (3) C19:**

* + **Tipo:** PDU de conmutación (Switched PDU).
  + **Factor de forma:** ZeroU (montaje vertical, no consume unidades de rack).
  + **Entrada:** 32 amperios, 230 voltios, con un conector/enchufe IEC 60309 32A 2P+E.
  + **Salidas:** 21 receptáculos IEC 60320 C13 y 3 receptáculos IEC 60320 C19.
  + **Características destacadas:**
    - Control individual de encendido/apagado y secuenciación de las tomas.
    - Gestión de carga avanzada.
    - Capacidades de gestión remota (Web, SNMP, Telnet).
    - Pantalla de monitoreo de corriente local.
    - Umbrales de alarma definidos por el usuario para sobrecargas.
    - Firmware actualizable.
    - Temperatura de funcionamiento de hasta 60°C.
    - Tomas de alta retención para reducir desconexiones accidentales.
    - Protección contra apagado accidental, protección de circuitos y protección contra sobrecarga.
    - Integración con StruxureWare Data Center Expert.
    - Se puede montar en rack (opciones horizontales, verticales, sin herramientas).

### Ejercicio 3: Tipos de Conectores de Fibra Óptica

Los conectores de fibra óptica son dispositivos que permiten la conexión y desconexión de dos fibras ópticas, asegurando una alineación precisa de los núcleos para minimizar la pérdida de señal óptica. Existen varios tipos, cada uno con características y aplicaciones específicas:

#### 1. Conector SC (Subscriber Connector / Square Connector)

* **Descripción:** Es un conector de tipo push-pull (empujar-tirar) con un mecanismo de enganche que lo hace seguro y fácil de usar. Tiene una férula de 2.5 mm de diámetro. Es popular en redes de telecomunicaciones y aplicaciones de datos, conocido por su forma cuadrada.

#### 2. Conector LC (Lucent Connector)

* **Descripción:** Es un conector de factor de forma pequeño (SFF) que utiliza una férula de 1.25 mm, aproximadamente la mitad del tamaño de una férula SC. También es de tipo push-pull, pero con un diseño más compacto que lo hace ideal para aplicaciones de alta densidad en centros de datos. Es el conector más utilizado actualmente.

#### 3. Conector ST (Straight Tip)

* **Descripción:** Este conector utiliza un mecanismo de acoplamiento tipo bayoneta (giro y bloqueo), lo que permite una instalación sencilla de girar para conectar y desconectar. Al igual que el SC, utiliza una férula de 2.5 mm. Aunque fue muy común en el pasado, su uso ha disminuido en favor de conectores más modernos como el SC y el LC debido a que no es tan resistente a vibraciones o tirones.

#### 4. Conectores MPO/MTP (Multi-fiber Push On / Multi-fiber Pull Off)

* **Descripción:** Estos conectores están diseñados para albergar múltiples fibras ópticas (comúnmente 8, 12 o 24) en una sola interfaz. Son cruciales en entornos de centros de datos de alta densidad y aplicaciones de óptica paralela que requieren la transmisión y recepción de señales a través de varias fibras para lograr velocidades más altas. El conector MTP es una versión mejorada del MPO con especificaciones ópticas y mecánicas superiores, incluyendo una abrazadera de pasador de metal y un diseño de pasador mejorado.



