



**METRO**

**EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS METRO S.A.  
GERENCIA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

**DESARROLLO DEL EQUIPAMIENTO Y MANTENIMIENTO PARA EL  
SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO EDIFICIOS CCA Y SEAT PARA  
METRO DE SANTIAGO**

**ANEXO**

**“ESPECIFICACIONES DE NETWORKING”**

**SANTIAGO DE CHILE**

# Contenido

- 1. DEFINICIONES ..... 3
  - 1.1. Implementación de Interconexión..... 4
    - 1.1.1 Edificios y Pisos involucrados..... 4
    - 1.1.2 Descripción de la implementación ..... 5
  - 1.2. Implementación Nodo de Comunicaciones..... 6
    - 1.2.1. Edificio y Pisos involucrados ..... 6
    - 1.2.2. Descripción de la implementación..... 6
- 2. ESTÁNDARES REQUERIDOS..... 8
  - 2.1. Switch Nodo Comunicaciones ..... 9
  - 2.2. Cableado Estructurado, Cableado Horizontal / Vertical, Patch Cords. .... 12
  - 2.3. Rack..... 13
  - 2.4. Extensores Ethernet xDSL ..... 15
  - 2.5. Requerimientos Especificos ..... 17
- 3. ROTULACIÓN Y ETIQUETAS DE COMPONENTES..... 17
- 4. DOCUMENTACIÓN DE IMPLEMENTACIONES ..... 19
- 5. UNIDAD DE ALMACENAMIENTO ..... 19
- 6. CHECK LIST DE ACTIVIDADES ..... 20

## 1. DEFINICIONES

De acuerdo a la disponibilidad de la Red de datos del CCA y SEAT donde se implementara un sistema de control de acceso a todos los pisos y para ello, se definen 2 tipos de implementaciones:

- I) **Implementación de Interconexión:** Este tipo de implementación es solo para los pisos que ya dispone de un nodo de comunicaciones y tienen disponibilidad de puntos de red para el transporte del servicio control de acceso. Esta implementación considera el cableado estructurado, la conexión de los Controles de Acceso a la red de comunicaciones y el cableado de alimentación eléctrica para Controles de acceso.
  
- II) **Implementacion de Nodo de Comunicaciones:** Este tipo de implementación es solo para los pisos que no disponen de un nodo de comunicaciones o no tienen disponibilidad de puntos de Red para transportar el servicio control de acceso, Esta implementación considera instalacion y habilitacion de Switch de acceso, el cableado estructurado, la conexión de los Controles de Acceso a la red de comunicaciones y el cableado de alimentación eléctrica para Controles de acceso.

## 1.1. Implementación de Interconexión

### 1.1.1 Edificios y Pisos involucrados

Los Edificios y pisos que requieren este tipo de implementación se nombran en la siguiente tabla:

Edificio	Dependencia	Cantidad de Puntos de Red a Necesitar	Requiere Cableado
SEAT	Piso -1	5	SI
SEAT	Piso 2	5	SI
SEAT	Piso 3	10	SI
SEAT	Piso 4	4	SI
SEAT	Piso 5	6	SI
SEAT	Piso 6	6	SI
SEAT	Piso 7	4	SI
CCA	Piso -2	1	SI
CCA	Piso -1	2	SI
CCA	Piso 1	3	SI
CCA	Piso 2	5	SI
CCA	Piso 3	5	SI
CCA	Piso 4	5	SI
CCA	Piso 5	2	SI
CCA	Casona G.G.	7	SI
CCA	Casona de la Cultura	4	SI
CCA	ARCOS 1	3	SI
CCA	Container	2	SI
CCA	Hall de Acceso	7	SI
CCA	Acceso Vehicular Alonso de Ovalle	4	SI

**Tabla N°1: Dependencias para Implementación de interconexión**

### 1.1.2 Descripción de la implementación

Para la implementación de interconexión en las distintas dependencias de los edificios SEAT y CCA, el proveedor adjudicado deberá suministrar los materiales y realizar las siguientes actividades:

- a) Conectar el sistema de control de acceso al patch panel en el puerto correspondiente según disponibilidad y orden indicado por Metro S.A
- b) El tendido de cable debe ser FTP categoría 6 desde el punto de conexión del patch panel hasta el punto de conexión del equipamiento donde se encuentra el sistema control de acceso.
- c) Utilizar canalizaciones existentes y en caso que no exista disponibilidad o no exista canalización deberá proveer e instalar las canalización necesarias.
- d) Entregar las Certificaciones de todo el cableado instalado, de acuerdo con la categoría de cada uno de los suministros, tales como cableado estructurado, patch cords FTP, entre otros.
- e) Etiquetar todo cable de interconexion entre equipamientos según los estándares descritos en el punto 3.
- f) Para los caso en que la distancia entre el Switch de comunicaciones y el sistema de control de acceso sea superior a 90 metros debera suministrar, instalar y configurar extensores Ethernet xDSL el cual se detalla en el punto 2.4
- g) En general el proveedor adjudicado deberá proveer e instalar todos los materiales necesarios para la ejecución de las actividades descritas en los puntos anteriores, tales como cableado estructurado, canalizaciones (si se requiere), entre otros, de acuerdo con los estándares descritos en el punto 2, los cuales deberán ser incluidos en la ingeniería de detalles.

1.2. Implementación Nodo de Comunicaciones.

1.2.1. Edificio y Pisos involucrados

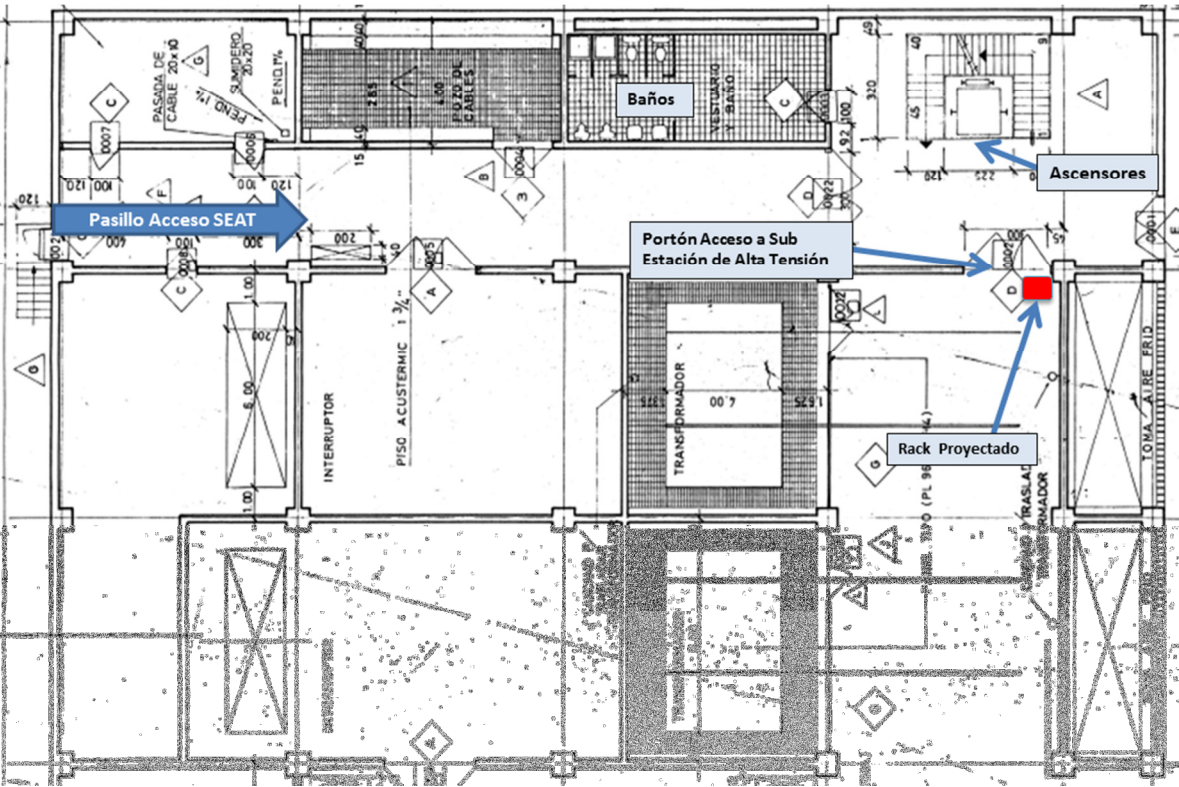
El Edificio y pisos que requieren este tipo de implementación se nombran en la siguiente tabla:

Edificio	Dependencia	Cantidad de Puntos de Red a Necesitar	Requiere Instalación de Rack	Requiere instalación de UPS	Marca y Modelo de Switch a Suministrar	Requiere Cableado
SEAT	Piso 1 SEAT	5	SI	SI	CISCO WS-C2960-24TC-L	SI

Tabla N°2: Implementación Nodos de Comunicaciones

1.2.2.Descripción de la implementación

Para la implementación del Nodo de Comunicaciones en las dependencias del edificio SEAT, indicada en la tabla N°2 se realizará la instalación en el piso 1, la cual se indica en el plano de ubicación física N°1, junto a ello se indican los puntos donde el proveedor adjudicado deberá suministrar equipamiento, materiales y realizar las siguientes actividades:



Plano N°1: Ubicación física para Rack de comunicaciones

- a) Suministro de un Switch de transporte marca Cisco Modelo Catalyst 2960 con Part Number WS-C2960-24TC-L por cada dependencia indicada en la tabla N°2, este equipamiento debe ser adquirido en los canales de venta autorizados en Chile por el Fabricante Cisco.
- b) Cada Switch adquirido deberá contar con la garantía de remplazo de equipo, piezas o partes con SLA 8x5xNBD por un periodo de 36 meses, el soporte debe ser adquirido en los canales de venta autorizados en Chile por el fabricante por Cisco.
- c) Suministro de un gabinete 19" de 42U, de acuerdo con las características descritas en el punto 2.3.
- d) Suministro e instalación de PDU de 19" 220V 10A 6x5113 (Normal) 6x5100 (Magic) / Plug L, por cada una de las dependencias indicadas en la tabla N°2 de esta implementación.
- e) Suministro de 1 Ordenador de cableado estructurado rackeable de 2 UR, para cada dependencia indicada en la tabla N°2 de esta implementación.
- f) Suministro de un sistema de respaldo de energía (UPS) rackeable, con tarjeta de red para monitoreo, por cada una de las dependencias indicadas en la tabla N°2 de esta implementación, la capacidad de la UPS debe ser de 2 KVA, con autonomía mínima de 2 horas, como referencia considerar modelo APC Smart-UPS RC 3000VA 230V y bancos de baterías rackeable modelo APC SmartUPS RC 96V Battery Pack.
- a) La Instalación del gabinete solicitado en la letra c) en cada dependencia que corresponde a esta implementación, la ubicación será designada por Metro S.A, no obstante el proveedor adjudicado deberá asegurar la instalación con pernos de anclaje al piso.
- b) Instalación de UPS y circuito eléctrico: el proveedor adjudicado deberá instalar una PDU en el gabinete del punto c), el cual debe estar conectado en la salida de alimentación de la UPS descrita en el punto f) mediante un automático de 16A con su respectivo diferencial. De la misma forma , deberá conectar mediante Bypass o automático, la entrada de la alimentación del circuito eléctrico que Metro S.A. indicará, en caso de no existir disponibilidad el proveedor adjudicado deberá considerar la instalación de un automático para esta nueva carga, el cableado debe ser tendido por las canalizaciones existentes de cada piso, en caso contrario el proveedor adjudicado deberá considerar la instalación de las canalizaciones necesarias para conectar el circuito eléctrico.
- c) El switch solicitado en el punto a) se instalara en la parte superior del gabinete descrito en el punto c). El switch de acceso se conectará a la PDU descrita en el punto d) del rack utilizando una toma de alimentación disponible. El nuevo equipo del punto C) debe ser interconectado con el Switch de acceso de informática existente en el 2° piso del edificio SEAT (Sub Estación de Alta Tensión) en la sala de permanencia del proveedor de servicios de Networking e infraestructura, conectando en la interfaz de cobre que Metro disponga.

- d) Suministro e instalación de una bandeja rackeable de 2U y cuatro puntas, ranurada para gabinete descrito en el punto c).
- e) Para los caso en que la distancia entre el Switch de comunicaciones y el sistema de control de acceso sea superior a 90 metros deberá suministrar, instalar y configurar Extensores Ethernet xDSL el cual se detalla en el punto 2.4
- f) Suministro e instalación de un patch panel de 24 puertas Ethernet FTP Cat. 6 necesario para el conexionado del sistema control de acceso.
- g) El proveedor adjudicado debe realizar la Instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha de la conectividad entre el switch de acceso WS-C2960-24TC-L, con el Core Central de informática y con el sistema de control de acceso comprobando la correcta conectividad entre los equipos de cada edificio, para ello Metro S.A. entregará la información necesaria para la correcta configuración de los switches.
- h) Utilizar canalizaciones existentes y en caso que no exista disponibilidad o no exista canalización deberá proveer e instalar las canalización necesarias que Metro indique de marca Legrand, no obstante los detalles de tipos de materiales y marcas se realizarán en la etapa de ingeniería [de detalles](#).

## **2. ESTÁNDARES REQUERIDOS**

Para implementar el sistema de control de acceso el proveedor adjudicado deberá cumplir con las siguientes características técnicas, descritas para cada tipo de implementación. El proveedor adjudicado es el responsable único de la totalidad de los suministros para cumplir con la correcta operación de la solución, tanto equipamiento, componentes, cableado entregados, traslados, garantías, entre otros, incluidos en esta licitación.

A continuación se detallan características técnicas con las cuales el proveedor adjudicado debe cumplir:

- a) Podrán participar todos los Canales Autorizados en Chile por el fabricante Cisco para la venta y distribución de equipamiento de comunicaciones.
- b) Todo el equipamiento debe provenir ya sea por compra directa al fabricante Cisco efectuada por Partners autorizados en Chile para tales efectos o de distribuidores autorizados por el Fabricante Cisco para su venta y distribución en territorio nacional (Chile).
- c) Los servicios de soporte deben ser prestados por Partners en territorio chileno autorizados por el Fabricante Cisco para tales efectos.
- d) El proveedor adjudicado deberá entregar a METRO todos los kits de Welcome de los productos adquiridos.



e) Todos los ítems de la compra serán adjudicados a un único proveedor.

## **2.1. Switch Nodo Comunicaciones**

El equipamiento requerido corresponde a un switch Cisco modelo Catalyst 2960 cuyo Part Number corresponde a WS-C2960-24TC-L.

El equipo deberá contar con la última versión de IOS liberada (sistema operativo) con que cuente el fabricante, no se aceptan versiones en desarrollo o beta.

### **a) Características**

- Switch Layer 2
- 24 puertos Ethernet 10/100 y 2 puerto dual-purpose Gigabit Ethernet uplink with LAN Base software.
- Manejo de VLANs y enlaces de troncal a través del estándar 802.1Q (los entroncamientos VLAN deberán poder crearse desde cualquier puerto).
- Operación full duplex para ofrecer un ancho de banda hasta de 2 Gbps por puerto 10/100/1000 y hasta de 2 Gbps en puertos 1000BASE-X a las estaciones finales y a los servidores.
- Soporte de la tecnología óptica para módulos SFP, pudiendo soportar este ultimo con tecnología en 1000BASE-SX, 1000BASE-LX/LH, 1000BASE-ZX, 1000BASE-BX, 100BASE-FX, 100BASE-LX, 100BASE-BX y CWDM.
- DHCP Server para poder entregar direccionamientos IP.
- Auto-MDIX automáticamente se ajusta los pares de transmisión y recepción si un cable de tipo incorrecto (derecho o cruzado) se ha instalado en una puerta de cobre.
- TDR (Time-domain reflectometer) para diagnosticar y resolver problemas de cableado en las puertas de cobre
- Capacidad de reemplazar la configuración existente del equipo con cualquiera guardada previamente sin reiniciar el equipo (capacidad de Rollback de la configuración)
- Soporte de NTP
- Capacidad de monitorear el tráfico de un switch por medio de otro switch que esté en la misma red (Remote SPAN, RSPAN)
- Soporte control de tormentas de broadcast, multicast y unicast.

- Soporte de IGMP snooping, IGMPv3.
- Estándares de clasificación 802.1p de CoS y campos del DSCP. Marcado y reclasificación a cada paquete por dirección IP origen y destino, por MAC Address de origen o destino, por puerto TCP o UDP.
- Capacidad de limitar la cantidad de tráfico por puerta Fast Ethernet o Gigabit Ethernet en incrementos de 1 Mbps, se puede limitar el trafico a cada paquete por dirección IP origen y destino, por MAC Address de origen o destino, por puerto TCP o UDP o cualquier combinación de estos campos usando listas de Acceso de Calidad de Servicio, class maps y policy maps
- Cuatro colas de egreso por puerta para administración de cuatro tipos de tráfico
- Manejo de congestión de tráfico con Weighted tail drop (WTD)
- Sin perdida de performance por funciones de QoS Granular
- Soporte de VLAN auxiliares de voz

#### **b) Puertas Requeridas**

- Se necesita un total de 24 puertas 10/100 de las cuales 2 puerta son de propósito dual, es decir, por configuración se ocupa puerto 10/100/1000 o puerto de Fibra (SFP).

#### **c) Seguridad**

- Autenticación de usuarios dinámicamente, en puertas mediante IEEE 802.1x. Asignación dinámica de VLAN para un usuario especifico independiente al puerto que se conecte. Permitir a un teléfono IP acceder a la VLAN de voz independiente del status de la puerta es autorizado o no autorizado.
- 802.1x con usuarios visitas sin cliente 802.1x tenga acceso limitado en la red.
- Autenticación mediante Web utilizando navegadores con SSL para usuarios sin cliente 802.1x.
- Listas de Acceso en puertas Capa 2
- Filtrado de MAC Address Unicast
- Bloqueo de paquetes desconocidos Unicast y Muticast

- SSHv2 y SNMPv3 para administración.
- Autenticación centralizada mediante TACACS+ y RADIUS
- Notificación de MAC Address cuando hay nuevos usuarios o se han removido de la red.
- DHCP Snooping
- DHCP Interface Tracker (Opción 82)
- Prevenir el acceso de puertos de Acceso o puertos Trunk por MAC Address.
- Después de un tiempo específico la posibilidad de remover las MAC Address que están permitidas en un puerto para permitir el acceso de otro dispositivo.
- Manejo de diferentes niveles de usuarios para la administración de los equipos
- Prevención de loops en la topología de switches mediante BPDU Guard.
- Spanning-Tree Root Guard (STRG)
- Soporte de hasta 512 Access Control Entry con dos Perfiles: Seguridad (384 ACL de Seguridad y 128 Políticas de QoS) y QoS (128 ACL de Seguridad y 384 Políticas de QoS).

#### **d) Administración**

- Soporte de SNMPv3, también se debe soportar el acceso vía Telnet/SSHv2 restringido por autenticación de usuario. Fuera de banda: Vía módem (interfaz RS-232).
- Soporte de TFTP para actualización de versiones del sistema operativo y de configuración.
- Compatibilidad con al menos cuatro grupos RMON (historial, estadísticas, alarmas y eventos) para mejorar la gestión, el control y el análisis del tráfico.

#### **e) Estándares**

- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol

- IEEE 802.1p CoS Prioritization
- IEEE 802.1Q VLAN
- IEEE 802.1s
- IEEE 802.1w
- IEEE 802.1x
- IEEE 802.1AB (LLDP)
- IEEE 802.3ad
- IEEE 802.3af
- IEEE 802.3ah (100BASE-X single/multimode fiber only)
- IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, y 1000BASE-T ports
- IEEE 802.3 10BASE-T
- IEEE 802.3u 100BASE-TX
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T
- IEEE 802.3z 1000BASE-X

## **2.2. Cableado Estructurado, Cableado Horizontal / Vertical, Patch Cords.**

Todos los puntos de datos en cobre deben ser certificados y deben cumplir con la norma ANSI/TIA/EIA-568 A. Además deben quedar rotulados de acuerdo al estándar definido en el punto 5.

### **a) El cableado Horizontal / Vertical**

El cable a suministrar para la implementación debe cumplir con las siguientes características:

- Cable FTP de 4 pares, trenzado, Categoría 6, calibre #24 AWG.
- Color Gris para el cableado vertical y horizontal.
- Testeado hasta 350 Mhz.
- No propagador de llamas, según Norma IEC 60332-1 / UNE EN 50265-2-1.

- No propagador de incendios, según Norma IEC 60332-3 / EN 50266-2-3.
- Baja emisión de halógenos o Low Smoke Zero Halogen, según Norma IEC 60754-1 / EN 50267-2-1.
- Nula emisión de gases corrosivos, según Norma IEC 60754-2 / EN 50267-2-3; pH  $\geq$  4,3.
- Baja emisión de humos opacos, según Norma IEC 61034 -1 y -2 / EN 50268.
- Reducida emisión de gases tóxicos, según Norma NFC-20454 / NES-713; It  $\leq$  1,5.

#### **b) Patch Cords**

Son todos aquellos chicotes o cords utilizados para conectar entre sí dos equipos de comunicaciones, ya sea directamente o pasando por patch panels y cableado estructural o para conectar un PC o equipo terminal a una roseta de datos. Dichos cables deberán estar certificados, e inyectado, por lo cual únicamente se aceptarán cables de enlace manufacturados en fábrica.

Para las conexiones a los equipos de datos, se deberá proporcionar los siguientes cables:

- Patch Panel / Equipo de comunicaciones: cable de enlace color rojo, categoría 6, de 1,5 metros (5 ft) de longitud (Patch Cord), este cable debe ser con chicotes o conectores inyectados.
- Toma de Datos / Equipo del usuario: cable de enlace negro o gris, categoría 6, de 2,1 metros (7 ft) de longitud (User Cord).

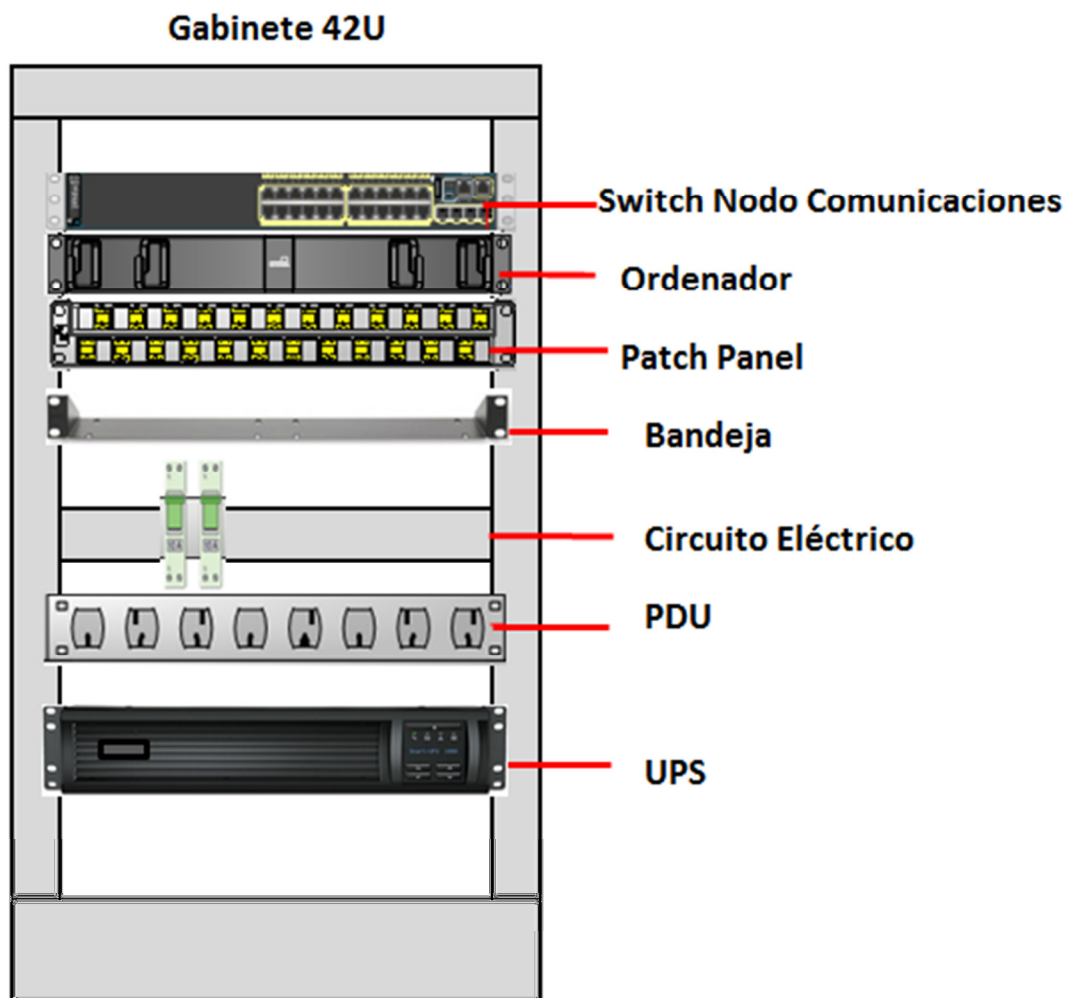
### **2.3. Rack.**

El rack debe cumplir con las siguientes características:

- Especificación de protección (IP55) que permite protección contra suciedad polvo, goteos, salpicaduras y contacto accidental con el personal.
- Especificación sísmica de zona 4 - Puede soportar movimientos y vibraciones extremos de maquinaria y vehículos pesados así como el esfuerzo de un terremoto mayor.
- El bastidor de acero de servicio pesado soporta 1,360.78 kg [3,000 libras]
- Las puertas delantera y trasera tienen persianas de ventilación y una junta selladora alrededor de los marcos de las puertas.
- Filtros contra polvo desmontables integrados que pueden remplazarse con filtros de horno estándar.
- 12 extractores de alto rendimiento.
- 6 puertos para cable que permiten el acceso del cable manteniendo la protección contra polvo y humedad.
- Acomoda todo el equipo para instalación en rack de 19 pulgadas estándar.
- Dimensiones: 200 x 60 x 109 (cm)
- Altura 42 U
- Certificación EIA-310-E.

Nota: tomar como referencia el modelo del gabinete **SR42UBEIS Tripp-Lite**

Diagrama de Instalación de gabinete de 42U para la implementación de nodos de comunicaciones.



**Figura 1: Diseño Gabinete Implementación Nodo Comunicaciones (la distribución y equipamiento son referenciales)**

#### **2.4. Extensores Ethernet xDSL**

Se utilizarán para conectar el switch del nodo de comunicaciones al Control de acceso para distancias superiores a los 90 metros. Un extremo del conversor será instalado en el gabinete del punto c) y el otro extremo en un cofre metálico para conectarse al sistema de control de acceso. El equipo requerido corresponde a un Ethernet Extender xDSL Marca Blackbox Modelo LB300A-R3.

No obstante el modelo y marca indicado el oferente deberá verificar que dicho equipo será funcional para la solución, en caso de no ser factible su utilización, el oferente adjudicado deberá proveer un dispositivo extensor que cumpla con las funcionalidades necesarias para el correcto transporte de datos entre el Switch de comunicaciones y el sistema de control de acceso ya que él será el responsable de asegurar dicha conectividad.

#### Características:

- Una Puerto Ethernet 10/100BaseTX (TX) con conector RJ-45
- Auto negociación de velocidad y modo dúplex en el puerto TX
- Auto MDIX en el puerto TX
- Cumple con los estándares IEEE 802.3 10BaseT y IEEE 802.3u 100BaseTX
- Un puerto Extensor Ethernet con conector RJ-11
- Puerto Ethernet Extender con auto detección de velocidad de 1/3/5/10/15/20/25/30/40/50Mbps
- Interruptor DIP Switch para la configuración de Extender modo local o remoto Ethernet
- Panel de LEDs indicadores de estado
- Conversor AC-DC de alimentación Externa
- Usado como dispositivo independiente.



## **2.5. Requerimientos Especificos**

- a) Para el caso de implementaciones de nodo comunicaciones, la alimentación eléctrica del gabinete deberá conectarse a la alimentación existente, incorporando un nuevo automático para los nuevos equipos. El cable de conexión deberá ser cable EVA de 2,5 mm<sup>2</sup> y deberá canalizarse por medio de bandejas metálica.
- b) Canalización Metálica: la canalización de todos los cables de datos y poder hacia los gabinetes deberá realizarse a través de canaletas metálicas en zinc galvanizado en caliente de 100x50 mm sin tapa, separando datos de energía las que el proveedor adjudicado deberá proveer e instalar. Estas canaletas se podrán unir a las actuales canaletas disponibles en cada dependencia de los edificios, por las cuales podrá distribuir el cableado requerido.
- c) Los gabinetes deben estar conectados a tierra por medio de un cable de color verde, con fijación a la estructura del gabinete por medio de un perno, y con conexión al cable de tierra disponible en la estación. La sección mínima de cable debe ser de 2,5 mm<sup>2</sup> (cable EVA).
- d) El proveedor adjudicado deberá suministrar e instalar 1 ordenador de 2U dentro del gabinete, para las dependencias con la implementación de un nodo de comunicaciones.
- e) El proveedor adjudicado deberá rotular todos los racks, cables y equipos instalados de acuerdo al estándar definido en el punto 5.

## **3. ROTULACIÓN Y ETIQUETAS DE COMPONENTES**

Como norma general, la rotulación del material instalado tiene por objetivo facilitar las intervenciones de los equipos de mantenimiento en caso de avería y en particular para localizar rápidamente un equipo con mal funcionamiento o defectuoso en un sistema.

Así, las identificaciones utilizadas deberán ser claras y concisas y, de acuerdo con las identificaciones ya utilizadas en Metro S.A.

El material a identificar comprende principalmente:

- Todos los armarios y cajas de mando, de alimentación.
- Todos los chasis, repartidores y sub repartidores.
- Todas las cajas y tomas de tierra.
- Todas las cajas de derivación hacia los aparatos.
- Los aparatos terminales con función específica.

- Todos los órganos, cables, bornes, etc., estarán identificados por etiquetas, según un sistema de marcado coherente a someter a aprobación de Metro S.A.

De manera de identificar las cerraduras de estos armarios y cajas se deberá grabar el número de la llave en el borde de la cerradura.

Se recomienda la utilización de etiquetas grabadas en Plexiglás o dilófano y la fijación por tornillo o remache "pop". Se debe evitar la utilización de colas o de cinta autoadhesiva.

### 3.1. Normas Específicas

De acuerdo a la norma TIA/EIA-606-A "Especificación sobre el rotulado de los cables", se deberá adicionar un identificador exclusivo para cada terminación de hardware, tanto en el Panel de Conexiones como en cada placa de toma. Así mismo, se deberá rotular cada uno de los tendidos de cableado horizontal.

Todos los rótulos, ya sean adhesivos o insertables, deben cumplir con los requisitos de legibilidad, protección contra el deterioro y adhesión especificados en el estándar UL969. El procedimiento para la rotulación e identificación se describe en el documento "CI-ADR-R-072 Procedimiento para Identificación de Redes de Área Local" de la TIA/EIA.

Los rótulos para gabinetes deberán ser en material acrílico negro con letras y bordes blancos de 15mm de alto y su longitud dependerá del texto a utilizar.

En general para los Racks o Gabinetes que se instalen se utilizará el siguiente rótulo descriptivo "RACK INFORMÁTICA ANEXO: 3442



**Figura N°2: Rótulo de Racks**

Los rótulos para el Cableado de cobre, deberán ser en cinta laminada adhesiva, etiqueta color Blanco con letras Negras, el ancho de la cinta debe ser de 18mm de alto y su longitud dependerá del texto a utilizar como se ejemplifica en figura N°3.

	Nombre Equipo	
	Origen	Equipo - Puerto
	Destino	Equipo - Puerto

**Figura N°3: Formato de Etiqueta**

Ejemplo de etiquetado con el formato indicado en la figura N°4

	SSEAT-P1-02	
	Origen	SSEAT-P1-02 / P03
	Destino	SCA02 / ETH1

**Figura N°4: Etiqueta Tipo**

#### **4. DOCUMENTACIÓN DE IMPLEMENTACIONES**

Una vez finalizada la implementación del sistema de Control de acceso, el proveedor adjudicado deberá estructurar un informe sobre la finalización de las implementaciones realizadas, el cual debe incluir lo siguiente:

- Objetivo
- Alcance
- Ingeniería y diagramas
- Problemas o desviaciones asociadas
- Soluciones que se debieron implementar
- Descripción del estado final
- Conclusiones y recomendaciones técnicas

El informe debe ser confeccionado en idioma español y debe ser entregado en medio físico impreso y digital en formato PDF, el cual quedará en propiedad de Metro S.A. Además deberá anexar toda la documentación correspondiente a la certificación de enlaces de fibras y del cableado estructurado instalado.

#### **5. UNIDAD DE ALMACENAMIENTO**

Dado que Metro S.A proveerá la infraestructura de servidores, para la implementación del software de control de acceso, es que el proveedor adjudicado debe suministrar, instalar y

dejar configurada la expansión de discos de 1,5Tb para Storage EMC VNX 5500 tomando en consideración las siguientes características:

- 6 Discos SAS 600 GB 15000 rpm
- Soporte de misión crítica 7X24X4 para los discos suministrados
- 3 Años de soporte para discos
- Servicios de instalación y configuración de discos para plataforma productiva Vmware.

## 6. CHECK LIST DE ACTIVIDADES

Dentro de las actividades que el proveedor adjudicado debe ejecutar para garantizar la correcta interoperabilidad del nuevo equipamiento, se deberá realizar como mínimo el siguiente check list de actividades, en caso que el proveedor adjudicado considere incluir pruebas que complementen la revisión de las funcionalidades, deberá presentarlas para revisión e incorporarlas a la planilla de revisión.

Item	Check List de Actividades	OK	NOK	Observaciones
1	Instalación de Switch			
2	Verificar que no haya ningún dispositivo conectado al switch			
3	Conectar el switch a la toma eléctrica y verificar del correcto encendido del switch a través de la prueba de POST.			
4	Esperar a que finalice el proceso de POST, se debe encender la luz de LED SYST de color verde intermitente, en caso contrario se debe revisar el equipo			
5	Una vez encendido el switch, se debe revisar el correcto funcionamiento de todas las interfaces.			
6	Realizar configuración del switch de acuerdo con los parámetros de red indicado por Metro S.A.			
7	Pruebas de conectividad entre dos o más host de forma local y de forma remota, por ejemplo con el CORE de CCTV o CORE de Informática			
8	Chequeo de la configuración del switch, revisión de:			
	Direccionamiento			
	Radius			
	Vlans			
	QoS			
	STP			
	Multicast			
	Rotulación de Puertas			
	Shutdown de puertas no utilizadas			
	Aplicación de Port Security			