

ANEXO No 1 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Asunto: Ejecución de las obras eléctricas para la adecuación del nuevo edificio del Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de Comercio de Bogotá ubicado en la calle 76 no. 11 – 52 de la ciudad de -Bogotá, D.C., lo cual incluye el suministro e instalación de equipos. – 3000000174

1. DESCRIPCION GENERAL

El presente documento establece las especificaciones técnicas generales a seguir por los contratistas para la cotización y ejecución de las instalaciones que componen la obra.

El alcance contempla el suministro y configuración de equipos y materiales, mano de obra, supervisión y todos los servicios necesarios para la ejecución de las instalaciones de:

- a) Subestación eléctrica.
- b) Datacenter y Centros de Cableado.
- c) Red de iluminación.
- d) Tomas de servicio red normal y regulada.
- e) Tomas de servicio red voz y datos.
- f) Sistema de grabación y digitalización de audio.
- g) Alimentación eléctrica red de Aire Acondicionado.
- h) Sistema de detección de incendios.
- i) Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) y seguridad.

Las especificaciones técnicas junto con los planos están referidas a la solución constructiva, materiales, equipos y procedimientos que se emplearán en la obra.

Si durante la ejecución de los trabajos se hace necesario realizar modificaciones que afecten el proyecto original, éstas deben ser presentadas por el contratista a la supervisión y/o interventoría. Una vez que se han aprobado y realizado los cambios solicitados, deben incorporarse en el plano general de la instalación proyectada.

Todos los materiales serán nuevos, certificados de conformidad y de proveedores conocidos. Su procedencia será corroborada con el certificado de calidad respectivo, el cual deberá ser presentado a la interventoría durante la ejecución.

Se podrá rechazar en obra el material que a juicio de la interventoría, esté defectuoso. Esto no da derecho a indemnización o pagos extras aun cuando los materiales rechazados ya se encuentren instalados.

En caso de suscitarse dudas o contradicciones entre las especificaciones técnicas y los planos, serán válidas las indicaciones dadas en estos últimos.

2. NORMAS Y REGLAMENTOS

2.1. Normas de diseño

El contratista deberá prestar cumplimiento a las siguientes leyes, ordenanzas, reglamentos y normas nacionales e internacionales vigentes que rigen la faz ejecutiva de la obra:

- a) Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) versión 2013.
- b) Código Eléctrico Nacional (NTC 2050).
- c) National Fire Alarm Code (NFPA 72, NFPA 75, NFPA 2001).
- d) ANSI EIA /TIA 942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.
- e) ANSI BICSI 002 Data Center Design and Implementation Best Practices.

- f) EIA/TIA-568C -C.1, C.2, C.3 Commercial Building Wiring Standard
- g) EIA/TIA 569 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- h) EIA/TIA 606 Administration Standards for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.
- i) EIA/TIA 607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunication.
- j) EIA/TIA 455-30 “Standard Test Procedures for Fiber Optic, Fiber Cables, Transducers, Connecting and Terminating Devices”.
- k) Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP).
- l) Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC).
- m) Normas CODENSA.

2.2. Normas de calidad

Para la ejecución y puesta en marcha de lo diseñado, el contratista debe cumplir con lo siguiente:

- a) Asegurarse de trabajar con personal calificado para la realización de las diferentes actividades.
- b) Presentar un plan simplificado de construcción y en general la secuencia de las actividades y el tiempo requerido por cada ítem. Especificando el número de días calendario después de la confirmación de la adjudicación para iniciar los trabajos y el número de días de trabajo necesario para completar las obras a construir.
- c) Asegurarse de utilizar productos y materiales con certificados de conformidad.
- d) Asegurarse de utilizar la señalización y elementos de seguridad adecuados con el fin de proteger al personal.
- e) Proporcionar al propietario la información que solicite en relación a la ejecución del contrato.
- f) Disponer de los residuos biológicos y desechos producto de la construcción en los lugares destinados por la interventoría.

2.3. Personal del contratista

Para la ejecución y puesta en marcha se debe garantizar lo siguiente:

- a) Todo el personal empleado por el contratista, deberá ser competente en su oficio y especializado en el ramo de las instalaciones eléctricas interiores.
- b) El contratista mantendrá durante toda la obra un supervisor competente para atender todas las necesidades de la instalación y, además deberá contar con los servicios de un Ingeniero Electricista matriculado, para que supervise el desarrollo de las distintas fases técnicas del trabajo, coordine los diferentes aspectos del mismo con el propietario o su representante y asista a todas aquellas reuniones de obra a las cuales se les cite.
- c) El personal del contratista debe contar con licencia CONTE, además, debe estar certificado por el fabricante del producto a instalar, esto con el fin de garantizar la calidad en la instalación de cada uno de los elementos.

2.4. Responsabilidad por los trabajos

Respecto a las actividades propias a la ejecución del proyecto se define lo siguiente:

- a) El contratista en su carácter de constructor será responsable por los trabajos conforme al código civil, leyes y reglamentos en vigencia.
- b) El contratista será responsable de la correcta interpretación de los planos y especificaciones para la realización de las obras y responderá por los defectos que puedan producirse en las mismas.
- c) El contratista debe comunicar a la interventoría cualquier deficiencia o error de diseño comprobable en el curso de la obra, antes de iniciar el trabajo.

- d) El contratista será responsable por los daños causados a las instalaciones del propietario o de cualquier otro subcontratista, por descuido en la ejecución de sus trabajos o por hechos imputables a su personal.

2.5. Recibo de las instalaciones

Las instalaciones eléctricas serán oficialmente recibidas por los propietarios y/o el interventor, cuando el total de ellas se encuentre en funcionamiento y en perfectas condiciones, se hayan balanceado completamente las cargas y estén ajustados todos los dispositivos de protección. Como requisito previo para el recibo final de las instalaciones el contratista deberá entregar la siguiente comunicación:

- a) Un juego de planos modificado "según obra realizada"
- b) Informes escritos sobre el total de las pruebas realizadas a las instalaciones eléctricas.

3. EQUIPOS Y MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las instalaciones, deben ser totalmente nuevos y de igual o mejor calidad a los recomendados en las especificaciones. Cualquier cambio de especificación, marca, calidad en cualquier material o equipo deberá ser aprobado por la dirección del proyecto con el visto bueno de la interventoría previo estudio y análisis de las características técnicas del producto y/o equipo en conformidad con las exigencias y requisitos del pliego de licitación.

El proponente en su oferta, señalará las marcas y el tipo de materiales y equipos que se proponen suministrar durante la construcción, en el caso en que le sea adjudicado el contrato.

Es obligación del contratista adquirir y suministrar por su cuenta, previa aprobación de la interventoría, todo elemento menor faltante necesario para el montaje de los equipos, cables y tubería tales como: tornillería, pinturas, terminales de cables, correas de nylon para amarre de cable, uniones, soportes, pernos de expansión, entre otros.

3.1. SUBESTACIÓN

El conductor de llegada de media tensión, viene desde el fruver ubicado en el otro costado de la vía y deberá ser nuevo y conducido a la nueva posición del transformador, a través de un cárcamo que será construido por la obra civil.

Todos los permisos de desconexión y conexión ante CODENSA y el FRUVER, para el cambio del cable deberá ser asumido por el contratista.

Se deberá igualmente suministrar las celdas de entrada y salida, la celda de medición, la celda de protección del transformador, la celda del transformador y el *transformador*, en un todo de acuerdo a, lo indicado en los planos.

Estos cables deberán ser debidamente certificados y probados de acuerdo a las normas y exigencias de CODENSA-

Las conexiones entre celda de media tensión y transformador se ejecutarán con cables de aislamiento de polietileno reticulado, para media tensión tipo XLPE. Al 133% de aislamiento.

El contratista deberá montar y poner en servicio el transformador indicado en los planos y cuadro de cantidades (Ver anexos 1 y 2). Los trabajos incluyen el adecuado izaje y transporte desde fábrica, respetando las instrucciones entregadas por el fabricante de los equipos.

3.1.1. Transformador

Se deberá suministrar e instalar un transformador con las siguientes características:

- a) Potencia: 300 kva en condición autoventilada (efectivos en Bogotá).
- b) Tipo: Seco.
- c) Refrigeración: Autoventilado.
- d) Aislante: Resina Epóxica con Bobinas Encapsuladas.

- e) Número de Fases: 3.
- f) Voltaje Primario: 11400 V.
- g) Voltaje Secundario: 208/120 Voltios.
- h) Frecuencia: 60 Hz.
- i) Conexión: DY5.
- j) Devanado secundario: Estrella con neutro accesible.
- k) Polaridad: Sustractiva.
- l) Impedancia: Menor al 6%.
- m) Clase Aislamiento: 60kV BIL ANSI.
- n) Servicio: Continuo.
- o) Elevación Temperatura de Devanados: 65°C.
- p) Altura de Operación: 2700 m.s.n.m. en CAPACIDAD NOMINAL.
- q) Aislamiento Clase: H.
- r) Diseño para un Factor K: 13.
- s) Color Terminación: ANSI 61.

Adicional se debe garantizar las siguientes pruebas:

- a) Medición en relación de transformación.
- b) Comprobación de la polaridad, grupo de conexión y relación de fase.
- c) Medida de resistencia de los devanados a temperatura ambiente y a 75°C.
- d) Medida de impedancia. Tensión de cortocircuito a corriente nominal en la derivación principal.
- e) Medida de pérdidas de carga por cortocircuito a temperatura ambiente y a 75°C.
- f) Medida de corriente y pérdidas en vacío.
- g) Pruebas de tensión aplicada en los lados de alta y baja tensión.
- h) Prueba de tensión inducida.

Los resultados de las pruebas deberán consignarse en un protocolo de pruebas y suministrarse a la interventoría. En caso de que las pérdidas eléctricas de los transformadores sean mayores que los valores garantizados, pero estén dentro de las tolerancias de aceptación señaladas en la Norma ANSI C 57, 12.00 o sea del 10% para las pérdidas en vacío y del 6% para las pérdidas totales, la Interventoría aceptará los transformadores. En caso de que las pérdidas sean mayores, los transformadores serán rechazados.

La acometida de media tensión será en cobre aislado No. 2/0 AWG, XLPE, clase 15 kV, 133% de aislamiento, en instalación subterránea para entrada y salida de la línea de media tensión dirigida a la subestación.

Los cables se suministrarán en carretes fabricados con material apropiado de acuerdo con la Norma CSAC 49-1965 o cualquier otra norma debidamente aprobada y en longitudes que no presenten dificultad en el transporte, almacenamiento o montaje. La longitud del cable se marcará en el carrete y se pintará una flecha que indique la dirección correcta del enrollado de los cables. También se indicará el calibre, tipo, cantidad y peso del conductor.

Los cables de media tensión deben tener pantalla semiconductor sobre el conductor, con una resistividad máxima de 1.000 ohmios-m a 90°C, un espesor no menor 0.0635 mm, pantalla metálica colocada sobre el aislamiento en toda la longitud del cable en forma helicoidal eléctricamente continua. La extrusión del aislamiento debe hacerse simultáneamente con las pantallas semiconductoras.

3.1.2. Terminales premoldeados

La utilización de terminales tiene como objetivo primario el reducir o controlar los esfuerzos eléctricos que se presentan sobre el aislamiento del cable, al interrumpir y retirar la pantalla sobre el aislamiento y como objetivos secundarios se encuentran al proporcionar al cable una distancia de fuga aislada y hermeticidad adecuada.

El elemento primordial es el cono de alivio, constituido de materiales elastoméricos premoldeados, con características aislantes y semiconductoras, unidos en el proceso de fabricación por medio de la aplicación de presión y temperatura, asegurando una adhesión total, así se elimina la posibilidad de burbujas de aire ocluidas en el cuerpo aislante y la unión entre las dos piezas.

El cono debe controlar los esfuerzos que se presentan sobre el aislamiento al retirarse la pantalla semiconductor. La distancia de fuga necesaria para la terminal se obtiene en el espacio libre de aislamiento entre el conductor y el corte de la pantalla.

En el terminal tipo exterior, además del cono de alivio lleva unas campanas premoldeadas, que constan de módulos de materiales elastomérico aislante, con alta resistencia a la formación de trayectorias carbonizadas, así mismo, una alta resistencia a las radiaciones solares.

3.1.3. Seccionador dúplex de entrada/salida

El seccionador de transferencia dúplex será para instalación en interiores, tripolar, de operación bajo carga con las siguientes características:

- a) Cumplir con norma ICONTEC 2131.
- b) Tensión nominal 17.5 KV.
- c) Tensión máxima de impulso: Entre polo y tierra 95 KV. Entre polos 110 KV.
- d) Tensión máxima a frecuencia industrial durante un (1) minuto: Entre polo y tierra 38 KV. Entre polos 45 KV.
- e) Corriente nominal 630 amperios.
- f) Frecuencia 60 ciclos por segundo.
- g) Capacidad de cortocircuito 31 KA.

3.1.4. Celda para seccionador

La celda para el seccionador debe cumplir con todos los requisitos de construcción de celdas especificadas en las Normas CTS 501-CTS 502 de las subestaciones capsuladas de CODENSA. Debe ser construida en lámina Cold Rolled de mínimo 2 mm de grosor, la puerta debe estar enclavada mecánicamente con la apertura y cierre de los seccionadores.

3.1.5. Celda para medición en media tensión

Debe cumplir con todos los requisitos de construcción de celdas especificadas en las normas CTS-501 y CTS-509 de las subestaciones capsuladas así como en las especificaciones de la Norma CTS-564-1.

Los transformadores de corriente y de potencial deben cumplir con las especificaciones técnicas exigidas por CODENSA y deben ser calibrados en laboratorios reconocidos por la Superintendencia de Industria y Comercio y la Administración de Intercambios Comerciales (ASIC). El cableado desde el secundario de los transformadores de medida deben ser en cable de cobre multiconductor tipo ST. El equipo de medición debe contar como mínimo con los siguientes elementos:

Medidor electrónico o de estado sólido de energía activa y reactiva, multitarifas, cuatro cuadrantes, periodo de integración de la demanda programable 1/15/30/60 minutos, bidireccional clase de precisión 0.5s, conexión a través de transformadores de medida, puerto RS232, medición monofásica y trifásica, autoforma (2 o 3 elementos), programable en su totalidad. Incluye su calibración ante laboratorio acreditado por la SIC (Sistema de intercambios Comerciales). Debe entregarse software de programación.

Programación, instalación y puesta en funcionamiento del medidor con pruebas de telemedición efectuadas en concurso con la empresa de energía local. Se deben hacer las gestiones para el cambio de la cuenta.

Transformador de tensión tipo seco interior, tensión nominal primaria de 11.4 KV, tensión nominal secundaria 120/v3 V, tensión de aislamiento 17,5 KV, BIL 110kVp, potencia nominal 50 VA, clase 0.5, 60 hz, IEC60044-2/2003. Homologado por CIDET -certificado de pruebas en laboratorio aceptado por la administración del sistema de intercambios comerciales (tres unidades).

Transformador de intensidad tipo seco interior, tensión de aislamiento 17,5 KV, BIL 110 kV, potencia nominal 15 VA, CLASE 0.5, 60 HZ, RELACIÓN 15/5A, IEC 60044- 1/2003, Homologado por CIDET- Certificado de pruebas en laboratorio aceptado por la administración del sistema de intercambios comerciales.(tres unidades).

3.1.6. Transformador de corriente

- a) Los transformadores de corriente deben cumplir con las siguientes especificaciones:
- b) Monofásico.
- c) Recibir en el primario conductores de cobre hasta calibre 2/0 AWG.
- d) Recibir en los secundarios conductores de cobre desde calibre 14 AWG hasta calibre 10 AWG.
- e) Tensión nominal: 11.4 KV
- f) Tensión máxima: 17.5. KV.
- g) Frecuencia de operación: 60 HZ.
- h) Instalación: Interior
- i) Corriente nominal primaria: 15 amperios .
- j) Corriente nominal secundaria: 5 amperios.
- k) Número de núcleos: 1.
- l) BIL: A 110 ó 200 KV.
- m) Potencia: A 15 hasta 75 VA.
- n) Precisión: 0.5s.

3.1.7. Transformadores de potencial

Los transformadores de potencial deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- a) Tensión nominal: 11.4 KV.
- b) Tensión máxima: 17.5 KV.
- c) Frecuencia: 60 HZ.
- d) Instalación: Interior .
- e) Número de núcleos: 1.
- f) Tensión primaria: 11.4 kV.
- g) Tensión secundaria: 120/ 3 V.
- h) BIL: 110 kV.
- i) Potencia: 15 a 50 VA.
- j) Precisión: 0.5.

Características específicas:

Los PT's son monofásicos, aptos para recibir en el primario conductores de cobre hasta calibre 2/0 AWG. El secundario debe tener doble tornillo adecuado para recibir conductores de cobre del No.

14 al No. 10 AWG. Debe tener terminal de tierra y además no requieren mantenimiento, los terminales secundarios deben tener una tapa sellada de material sintético transparente.

3.1.8. Seccionador de operación bajo carga con fusibles (celda de protección)

El seccionador de operación bajo carga deberá ser de las siguientes características:

- a) Norma ICONTEC 2131, IEC 2659 e IEC-694.
- b) Para instalación de interiores.
- c) Operación tripolar.
- d) Tensión nominal 17.5 KV.
- e) Tensión máxima de impulso: Entre polo y tierra 95 KV. Entre polos 110 KV.
- f) Tensión máxima a frecuencia industrial durante un (1) minuto: Entre polo y tierra 38 KV. Entre polos 45 KV.
- g) Corriente nominal 630 amperios.
- h) Frecuencia: 60 ciclos por segundo.
- i) Capacidad de cortocircuito: 31 KA.
- j) Número de operaciones con la corriente nominal: Es de 100 para seccionadores de uso general (Norma ICONTEC 6949), 1.000 operaciones para el ensayo de resistencia mecánica (numeral 6.102 Norma IEC 265-1).
- k) Disparo libre.
- l) Mecanismo de operación de energía almacenada, independiente del operador.
- m) Operación manual por medio de la palanca de acceso frontal en el exterior de la celda.
- n) El seccionador estará provisto de contactos principales de conexión y contactos fijos en una cámara extintora de arco.
- o) El material de los contactos de interrupción de cargas y cierre bajo fallas.
- p) Para la instalación del seccionador se exigirá el protocolo de rutina requerido por la Norma ICONTEC 2131.
- q) La celda de protección debe cumplir con todos los requisitos de construcción de celdas especificadas en las Normas CTS 501 - CTS 502 de las subestaciones capsuladas así como en las especificaciones de la Norma CTS 564-1.
- r) La celda de protección debe ser construida en lámina Cold Rolled mínimo 2 mm, la puerta debe estar enclavada mecánicamente con la apertura y cierre de los seccionadores.

3.2. GRUPO ELECTROGENO

La planta eléctrica estará constituida por un motor Diesel unido directamente a un generador eléctrico a través de un acoplamiento semiflexible de disco de acero, incluyendo sus correspondientes controles y equipos de protección. Este grupo motogenerador será apto para operación en un sistema de tres fases, 4 hilos, 60 Hz y suministrarán un voltaje y una potencia efectiva según los requerimientos y según el caso.

Las plantas eléctricas serán para servicio en STAND BY, con capacidad de 308 kW efectivos en la ciudad de Bogotá. Debe cumplir con las siguientes características:

- a) El generador será sincrónico, de cuatro (4) polos, sin escobillas, con la capacidad de generación para servicio Prime, efectivos a la ciudad de Bogotá. Tendrá un factor de potencia de 0,80, frecuencia 60 Hz, tres fases, 4 hilos, para trabajar con tensión de servicio de voltaje a plena carga 208V y 480V y una velocidad de 1800 RPM.
- b) El regulador de voltaje deberá mantener la tensión de servicio dentro de un rango no mayor de \pm 2% de variación del voltaje nominal de todo el rango de cargabilidad.

- c) El motor será Diesel, turbocargado, de cuatro tiempos, con disposición de cilindros en V, en ningún caso se aceptará un motor con un desplazamiento menor de 26 litros, velocidad normal de operación 1.800 RPM, con las características y capacidad necesaria para impulsar el generador bajo las condiciones de funcionamiento establecidas.
- d) El combustible a utilizar para su correcto funcionamiento deberá ser Diesel # 2. El motor deberá estar en capacidad de operar durante periodos largos con cargas bajas, por lo tanto deberá contar con elementos necesarios para prevenir la carbonización.
- e) La lubricación del motor será de tipo forzado mediante una bomba de engrase de desplazamiento positivo, que permita lubricar todas las partes móviles, con filtro de flujo total el cual deberá ser con elementos reemplazables. El sistema de lubricación deberá contar con un sistema de enfriamiento mediante agua aire y estará provisto de un termómetro, manómetro e indicador visual de nivel.
- f) El motor estará equipado con un gobernador de velocidad de construcción totalmente cerrado, con autolubricación y capaz de ejercer un control de velocidad con una precisión del 5% en todo el rango de cargabilidad como máximo. Deberá interrumpir el suministro de combustible cuando la máquina alcance la sobrevelocidad límite garantizada por el fabricante.
- g) El motor deberá poseer sistema de enfriamiento por agua que tenga suficiente capacidad para mantener una temperatura adecuada del motor cuando éste funcionando a plena carga. Estará equipado con una bomba de recirculación de agua del tipo centrífugo y válvula termostática.
- h) El sistema de enfriamiento del agua será por radiador. El fabricante suministrará el sistema de enfriamiento con todos los dispositivos requeridos para su óptimo funcionamiento tales como: bombas, solenoides, termostatos, etc.
- i) El suministro del aire deberá ser provisto de uno o más filtros de tipo seco, de elemento recambiable.
- j) El motor deberá ser equipado con un sistema eléctrico de arranque automático con la suficiente capacidad para acelerar el motor hasta una velocidad que permita su arranque bajo las condiciones estipuladas para los sitios de operación de la planta.

3.2.1. Generador

- a. Velocidad nominal 1800 R.P.M.
- b) Potencia nominal 385 kW
- c) Variación del voltaje del 0 al 100% de carga 2% máximo
- d) Variación de la frecuencia de vacío a plena carga 0.5% máximo
- e) Voltaje de utilización 208 - 120 V
- f) Aislamiento de devanados Clase H
- g) Frecuencia de utilización 60 Hz.
- h) Factor de potencia 0.8

3.2.2. Motor

- a) Tipo Diesel de 4 tiempos
- b) Tipo de aspiración Turbo-alimentado
- c) Variación de la velocidad a carga constante 0.5%
- d) Refrigeración Agua ó agua-aire

3.2.3. Protecciones

- a) De sobrevelocidad
- b) De presión de aceite
- c) De sobretemperatura

4. ACCESORIOS

- a) Precalentador de camisas
- b) Silenciador tipo crítico
- c) Conexiones flexibles en acero inoxidable para los silenciadores
- d) Baterías
- e) Tanque de ACPM con control de nivel, con capacidad de almacenamiento suficiente para operar la planta durante 6 horas a plena carga y tuberías de llenado y suministro de planta
- f) Filtro purificador de partículas.

4.1. CANALIZACIONES

4.1.1. Bandeja portacable

La bandeja deberá estar aterrizada a través de un cable desnudo continuo con los accesorios adecuados para el acople del cable con la bandeja. El cable deberá llegar al barraje principal de tierra para telecomunicaciones TGB, ubicado en cada uno de los cuartos de cableado, para las redes de comunicaciones y para las redes eléctricas, este deberá terminar en el barraje de puesta a tierra del tablero eléctrico general.

4.1.2. Tubería Conduit PVC.

En todos los trabajos se empleará tubería PVC excepto en los casos que se especifique otro tipo de tubería, en trabajos que se emplee tubería conduit (PVC), deberá ser embebida en placa, para su instalación se debe seguir lo especificado en la NTC 2050 sección 347.

Especificaciones de construcción e instalación:

- a) Todos los extremos de los tubos se deben desbastar por dentro y por fuera para dejarlos lisos.
- b) Todas las uniones entre los tubos y entre los tubos y acoplamientos, cajas y accesorios, se deben hacer con un método aprobado.
- c) No se debe utilizar tubo rígido no metálico de tamaño comercial inferior a 21 mm (1/2 pulgada).
- d) No se debe utilizar tubo rígido no metálico de tamaño comercial superior a 168 mm (6 pulgadas).
- e) Cuando un tubo conduit rígido no metálico entre en una caja, armario u otro encerramiento, se debe instalar un pasacables o adaptador que proteja el conductor o cable de la abrasión, a menos que el diseño de la caja, armario o encerramiento ofrezca una protección equivalente.
- f) Las curvas de los tubos conduit rígidos no metálicos se deben hacer de modo que el tubo no sufra daños y que su diámetro interno no se reduzca sustancialmente. Cuando se hagan en obra se debe utilizar únicamente un equipo de doblar identificado para ese uso. El radio de curvatura del borde interior de dichas curvas no debe ser inferior al especificado en la Tabla 346-10.
- g) Entre dos puntos de sujeción, cajas de paso, no debe haber más del equivalente a cuatro curvas de un cuadrante (360° en total).
- h) Cada tramo de tubo conduit rígido no metálico se debe rotular de modo claro y duradero por lo menos cada 1,5 m, como establece el primer párrafo del Artículo 110-21. Los rótulos deben incluir también el tipo de material, a menos que sea identificable visualmente. Para los tubos reconocidos para usos sobre el suelo, esos rótulos deben ser permanentes. Para los tubos exclusivamente para instalaciones subterráneas, esos rótulos deben ser suficientemente duraderos para que sigan siendo legibles hasta que el material quede instalado. Se permite rotular los tubos en la superficie para indicar las características especiales del material.
- i) Toda la tubería se fijará en las cajas y tableros por medio de adaptadores metálicos, de tal forma que se garantice una buena fijación mecánica y una buena continuidad eléctrica a lo largo de toda la instalación.

4.1.3. TUBERÍA CONDUIT EMT:

La instalación de la tubería debe hacerse siguiendo las especificaciones señaladas en la sección 348 de la norma NTC 2050, contemplando lo siguiente:

Especificaciones de construcción:

- a) Sección: Las tuberías y los codos y otras secciones curvas que se utilicen con los mismos, deben ser de sección transversal circular.
- b) Acabado: Las tuberías deben tener un acabado u otro tratamiento de su superficie exterior que le proporcione un medio aprobado y duradero para distinguirlas fácilmente, una vez instaladas, de los tubos de metal rígidos.
- c) Piezas de unión: Cuando las tuberías se unan a rosca, la pieza de unión debe estar diseñada de modo que evite que la tubería se curve en cualquier parte de la rosca.
- d) Rótulos: Las tuberías eléctricas metálicas deben ir rotuladas de modo claro y duradero por lo menos cada 1,5 m.

El número de conductores en una tubería no debe superar lo permitido en la Tabla 1 del Capítulo 9, Las tuberías se deben apoyar como mínimo cada 3,0 m. Además el tubo se debe sujetar bien a menos de 0,9 m de cada caja de salida, caja de corte, caja de dispositivos, armario, conduleta u otra terminación cualquiera.

Para la ejecución de los trabajos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Todas las canalizaciones internas para los conductores de los sistemas de alumbrado, tomacorrientes y demás que se instalen serán construidas en tubería EMT.
- b) Los planos indican el rumbo general de las canalizaciones de las diferentes salidas. Se pueden hacer cambios menores durante el proceso de instalación para que el sistema se adapte a los detalles arquitectónicos y a las condiciones estructurales y mecánicas de los equipos, pero ningún cambio puede hacerse sin previa autorización de la interventoría.
- c) La tubería que termine en tableros, cajas de paso, de empalme o salidas, deberá hacerlo en ángulo recto a los laterales de estos elementos, terminando a nivel por la parte interior con la lámina de su cara y coincidiendo con las perforaciones en esta, siendo asegurada por intermedio de accesorios o adaptadores terminales apropiados.
- d) Toda la tubería llevará un conductor adicional para garantizar la continuidad del sistema de tierra. Este conductor será conectado en un punto al sistema de tierra y su continuidad se asegurará en la totalidad del sistema.
- e) Toda la tubería será soplada y limpiada con anterioridad a la instalación de los conductores.
- f) Toda la tubería se fijará en las cajas y tableros por medio de adaptadores metálicos, de tal forma que se garantice una buena fijación mecánica y una buena continuidad eléctrica a lo largo de toda la instalación.

4.1.4. Cajas de salida

Las cajas deben ser construidas en lámina galvanizada cold-rolled calibre 20, referencia 2400, con dimensiones externas (4" x 4") 102mm x 102mm x 66mm, N-Kout para tuberías de 1", $\frac{3}{4}$ " y $\frac{1}{2}$ ", con orificio para tornillo de aterrizaje a tierra y su respectivo suplemento galvanizado.

Para la instalación de las cajas de salida y de paso se debe respetar lo estipulado en la sección 370 de la NTC 2050, donde se especifican las normas de construcción referentes.

4.2. RED ELECTRICA

4.2.1. Electrobarra

La electrobarra deberá tener una configuración trifásica, con cuatro conductores de igual tamaño (3L + N) y la conexión equipotencial de los equipos conectados a la electrobarra mediante el uso del encerramiento metálico, que es a prueba de corrosión. De no ser así, se deberá proveer una barra conductora adicional interna con una capacidad del 100% de las fases.

Los niveles de cortocircuito mínimos deberán ser los siguientes, de acuerdo a la capacidad nominal de la barra:

- a) 800 A - 42 kA, Ipk 88

b) 1000 A - 50 kA, Ipk 110

Sus conductores deben ser en aluminio con tratamiento integral de la superficie mediante procesos galvánicos en la totalidad del conductor y deberán tener las esquinas redondeadas en toda su sección transversal rectangular, para evitar que se produzca efecto SKIN o Piel.

La envolvente de la electrobarra deberá estar fabricada en chapa metálica de acero galvanizado por inmersión en caliente, y tratado según UNE EN10327 y pintada con resinas de alta resistencia a los agentes químicos RAL 7035.

El Grado de protección del encerramiento de las partes vivas de la barra deberá ser el equivalente al IP-55 según ANSI/IEC 60529- 2004.

El grado de resistencia mecánica a los golpes de la envolvente de dicha línea, es el máximo contemplado en las normas IEC 60068-2-62:IK10.

El aislamiento entre las barras deberá estar compuesto por doble revestimiento de filme de poliéster clase B. Todos los componentes plásticos deberán ser no higroscópicos, auto extinguidos grado V1 (según UL94), de última generación, que soporten una temperatura de 130°C (Clase B) Deberán ser retardantes al fuego según la IEC 60332-3, además, ante la llama deberán ser libres de halógenos. Cumplirán también los ensayos de resistencia al fuego previstos en las normas DIN 4102-09 y EN 1366-3. Este aislamiento deberá ser probado en cada elemento producido, con una tensión de 5000VAC, en un tiempo de un segundo.

La corriente nominal debe estar referida a una temperatura ambiente media de 40°C.

Los elementos rectilíneos, tendrán una medida estándar de 3 metros, sin embargo, se deberán disponer de elementos rectilíneos, con longitudes comprendidas entre 1 y 3 m.

Todos los elementos rectilíneos, ángulos, llegadas a tableros y demás elementos que componen el recorrido de la barra, deberán estar provistos por un dispositivo de unión, el cual debe ser pre-ensamblado en fábrica y debe contar con enclavamientos mecánicos a prueba de equivocaciones que faciliten la instalación.

El contacto de las uniones deberá estar asegurado con dos placas de cobre, por cada fase, además de aisladas con material plástico termoestable clase F.

Este elemento de unión, deberá contar con pernos de seguridad, los cuales, después de apretar las tuercas con una llave estándar, romperá la cabeza externa, garantizando así que se alcanzó el valor de torsión exacto. Esta unión deberá instalarse correctamente, sin la utilización de torquímetro o herramienta similar.

Adicional a lo anterior, deberán ser suministradas tapas, tortillería, arandelas y demás elementos que garanticen el grado de protección IP 55 en cada uno de los puntos de unión.

La empresa fabricante deberá contar con certificaciones ISO 9001 e ISO 14001, vigentes a la fecha y deberá contar con una experiencia mínima de 8 años en la fabricación de electrobarras. También, deberá tener disponibilidad para ofrecer, cambio de piezas, ya sea por cambio de ruta u otro motivo, en un tiempo no mayor a 24 horas, además, de un servicio post venta para repuestos no mayor a este tiempo.

Deberá garantizar, mediante certificados de pruebas a sus electrobarras, que el sistema de soportes utilizados en la instalación, tanto para recorridos verticales como horizontales, sea sismo resistente, y deberá cumplir la normativa y exigencias que garanticen la estabilidad del conjunto bajo los requisitos para la zonificación sísmica.

Las conexiones entre el transformador y las electrobarras, deberán hacerse en trenzas flexibles, del mismo material conductor de la barra, con igual tratamiento, y deberán ser provistos por el mismo fabricante de las electrobarras.

La electrobarra tipo Plug-in o enchufable, deberán contar con medio de apertura de pinzas y tapas de protección que garanticen el grado de protección, al igual el fabricante deberá poder situar en el lugar indicado por el proyecto las ventanas necesarias, para hacer las correspondientes derivaciones y siendo flexible en la dimensión de longitud de los tramos, al igual las cajas deben contar con guías y enclavamientos que garanticen la adecuada sujeción de estas a la barra.

Las cajas de derivación deben garantizar el grado de protección indicado, garantizar la continuidad del circuito de protección y fabricadas en lámina galvanizada y recubiertas con resinas de alta resistencia a agentes químicos, las pinzas de conexión deben ser en materiales conductores aprobados y recubiertos galvanizados para evitar la corrosión galvánica, deben permitir el bloqueo de la tapa mediante candado, al igual que disponer del elemento conector de extinción de arco al realizar la conexión cuando la barra este energizada, adicionalmente deberán poder ser intercambiables entre los distintos puntos de derivación.

Debe cumplir con los siguientes certificados y homologaciones, tanto nacionales como internacionales:

- a) Certificado de Conformidad a la norma CEI EN60439-2 (CESI Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano)
- b) Homologación RINA (Registro Navale Italiano)
- c) Homologación GOSSTANDARD
- d) Homologación ABS (American Bureau of Shipping)
- e) Certificado IMQ para IP55
- f) Medida de resistencia al fuego
- g) Medida del ruido (CESI)
- h) Medida de resistencia al fuego de la barrera cortafuego
- i) Medida de la emisión electromagnéticas.

La electrobarra deberá estar certificada en conformidad con la norma IEC 60439-2, 60529, bajo las siguientes pruebas:

- a) Límites de Calentamiento.
- b) Resistencia a tensión aplicada.
- c) Resistencia al cortocircuito
- d) Continuidad eléctrica y del circuito de protección.
- e) Distancia en aire y superficial.
- f) Funcionamiento mecánico.
- g) Grado de protección.
- h) Aislamiento.
- i) Resistencia de aislamiento.

4.2.2. Conductores

Se deberán suministrar e instalar conductores de cobre de 7 y 19 hilos, temple suave, aislamiento termoplástico resistente a la humedad, en su cubierta exterior vendrán impresos la marca, el material del conductor, el tipo de cableado, el calibre del conductor en AWG, el material de aislamiento tipo THWN / THHN, el voltaje de operación y la temperatura de operación.

El mínimo calibre del cable que se deberá utilizar para las instalaciones eléctricas será THHN No.12 AWG-Cu como conductor de fase, cable THHN No.12 AWG-Cu como conductor de neutro y cable THHN No.12 AWG-Cu como conductor de tierra, para las salidas de tomacorrientes monofásicos a 120VAC que conforman la red normal y regulada de las oficinas, la red de iluminación, puntos de servicio y de emergencia.

Todos los conductores que se instalen en bandejas portacables deben ser del tipo Try Cable TC cumpliendo con lo estipulado con la sección 340 NTC2050.

Para las salidas eléctricas de iluminación, se deberán utilizar colas de cable encauchetado 3x16 AWG de longitud no menor a 1 metro en aquellos grupos de lámparas donde se especifique.

Para la ejecución de los trabajos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Durante el proceso de cableado, se utilizará un lubricante apropiado para el conductor especificado. No se permitirá el empleo de grasa mineral. En el momento de introducir los conductores dentro de la tubería se tendrá el cuidado de evitar la formación de ángulos agudos en el cable.
- b) No estarán permitidos, bajo ninguna circunstancia, los empalmes de cable dentro de la tubería conduit y por lo tanto los conductores deberán ser continuos desde la salida de los interruptores en su correspondiente tablero, hasta las cajas de salida, derivación o empalme.

- c) Cuando sea necesario cambiar la dirección de los cables, se tendrá extremo cuidado de hacer curvaturas suaves, considerando necesario no exceder un radio mínimo de curvatura de 20 veces el diámetro del cable.
- d) La totalidad de los cables que conforman las acometidas deberán ser plenamente identificados con la nomenclatura señalada en los planos.
- e) El tamaño del conductor más pequeño que se permitirá será el AWG # 12, excepto en donde se indique lo contrario.
- f) En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 cm para las conexiones de los aparatos correspondientes.
- g) Las puntas de cables que entran al tablero se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la caja), con el fin de que permita una correcta derivación del mismo.

4.2.3. Terminales

Se deberán suministrar e instalar bornas terminales de ponchar de cobre electrolítico estañado, de cañón largo con doble identificación y una perforación en el diámetro requerido para la inserción del tornillo de sujeción, cuando el calibre del cable seleccionado sea mayor o igual a No.8 AWG.

Igualmente, se deberán suministrar e instalar bornas terminales de ojo de cobre electrolítico estañado, con única identificación y una perforación en el diámetro requerido para la inserción del tornillo de sujeción, cuando el calibre del cable seleccionado sea No.10 o 12 AWG.

4.2.4. Tomacorrientes

Los tomacorrientes que se deben suministrar e instalar para la red normal y regulada, serán dobles (5-15R), tripolares monofásicos (1F+N+T), con polo a tierra para las tomas normales y con tierra aislada para las salidas reguladas, capacidad de 20A, 125VAC, nivel de aislamiento 600V, construidos 100% en material termoplástico resistente a impactos, temperatura de operación entre -40°C y 60°C, con terminales de tornillo apropiados para recibir cable hasta calibre No.10 AWG, herrajes, tornillos y placas, ubicados siempre en posición horizontal, con el polo del neutro en la parte inferior, de acuerdo con las especificaciones del RETIE. En el caso de la toma normal, se usará receptáculo de color blanco y para la toma regulada se usará receptáculo de color naranja.

Para la alimentación eléctrica de los racks de comunicaciones ubicados en los cuartos de cableado, se deberán suministrar tomas de seguridad NEMA L5-30R con polo a tierra aislado y se deberá instalar en la cara lateral de la bandeja más cercana al rack para la alimentación del panel de distribución de energía diseñado en el rack (rack PDU), a través de un cable encauchetado calibre 3x10AWG con terminación en Clavija Aérea de Seguridad para toma L5-30R.

Para las zonas húmedas y cafeterías, se deberán suministrar e instalar tomacorrientes referencia NEMA 5-15R con protección GFCI (Ground Fault Circuit Interruptor).

4.2.5. Tablero eléctrico de fabricación especial

Se deberá suministrar e instalar 1 tablero de distribución general, desde donde se alimentarán las diferentes redes eléctricas diseñadas para el sistema de Red normal, Red Regulada, Red de Iluminación, Red HVAC y Red Hidráulica el cual deberá ser ubicado en el cuarto eléctrico principal del nuevo edificio, en la posición indicada en los planos de diseño (Ver anexo 2).

El tablero deberá ser fabricado en lámina Cold-Rolled calibre 16, para instalación interior, grado de protección IP20, autosoportado, con su correspondiente totalizador general y con las dimensiones y especificaciones indicadas en los planos de diseño.

4.2.6. Tablero eléctrico de fabricación comercial

Se deberán suministrar e instalar tableros de fabricación comercial trifásicos, barraje tripolar con capacidad para 200A y con espacio para totalizador, desde estos se hará la distribución de las redes eléctricas normal, regulada, iluminación y aires acondicionados, que hacen parte del sistema eléctrico diseñado, los cuales deberán estar conformados según las especificaciones constructivas detalladas en el cuadro de cantidades de obra y se deberán ubicar en la posición indicada según los planos de diseño (Ver anexo 2).

Los tableros deberán incluir una marcación clara de las protecciones y del cableado que alberga, incluyendo la marcación de cada uno de los conductores del circuito (F, N y T) con identificadores tipo anillo, y la marcación del directorio de circuitos que indiquen mínimo el área de cobertura, la capacidad del interruptor de protección y la carga manejada por el circuito.

4.2.7. Interruptor termo magnético enchufable

Los interruptores termo magnéticos deberán ser del tipo enchufables, que permitan una fijación segura de los mismos ante eventuales esfuerzos dinámicos por cortocircuito.

Se deberán suministrar e instalar breakers limitadores que cumplan con la norma internacional IEC 60898, para aplicaciones residencial y comercial, que trabajen a niveles de tensión de 120 / 240VAC, Icu 10kA, y se deberán instalar de acuerdo con el requerimiento indicado en el cuadro de cantidades de obra, de tipo monofásico, bifásico o trifásico (Ver anexo 1 y 2).

4.3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y APANTALLAMIENTO

El SPT estará compuesto por los siguientes elementos:

- a) Varillas Copperweld de 2,40m de longitud y 5/8" de diámetro.
- b) Uniones y conexiones entre los conductores y las varillas de puesta a tierra con soldadura exotérmica, utilizando moldes y cargas adecuadas para el calibre del conductor a implementar.
- c) Cable de cobre desnudo según se especifique en el diseño así como las bornas terminales especificadas para las colas de conexión.
- d) Cajas de inspección de tierras de 30x30cm.

El sistema de apantallamiento estará compuesto por los siguientes elementos:

- a) Varillas Copperweld de 2,40m de longitud y 5/8" de diámetro.
- b) Uniones y conexiones entre los conductores y las varillas de puesta a tierra con soldadura exotérmica, utilizando moldes y cargas adecuadas para el calibre del conductor a implementar.
- c) Cable de cobre desnudo según se especifique en el diseño así como las bornas terminales especificadas para las colas de conexión.
- d) Puntas captadoras tipo Franklin de una sola asta para el sistema de apantallamiento.
- e) Alambroón de aluminio de 8mm para la interconexión de las puntas captadoras.
- f) Accesorios de interconexión (grapas, conectores bimetálicos, etc)

4.4. EQUIPOS ESPECIALES

4.4.1. UPS

La UPS debe cumplir con las siguientes características:

- a) Potencia de salida de 40kW/50kVA
- b) Tensión nominal de salida de 208V/3PH
- c) Distorsión en la tensión de salida menor al 3%
- d) Frecuencia de entrada de 60 Hz \pm 5Hz
- e) Frecuencia de entrada de 60 Hz \pm 3Hz
- f) Eficiencia a full carga de 89%
- g) Factor de cresta de 2,5:1
- h) Topología en doble conversión en línea
- i) Forma de onda senoidal

- j) Distorsión armónica <1% para cargas lineales y <2,5% para cargas no lineales
- k) Operación en sobrecarga de 60 segundos/130% y de 30 segundos/145%

Se debe tener en cuenta el garantizar una autonomía de 5 minutos a plena carga.

4.5. RED DE COMUNICACIONES

4.5.1. Rack y organizadores

- a) Los racks deben cumplir con las siguientes características:
- b) Deben ser abiertos, construidos en aluminio extruido de 7 pies de altura/45 RU, con capacidad para alojar equipos de hasta 19" de ancho.
- c) Deben manejar una tecnología tal que permita un flujo de aire adecuado.
- d) Capacidad de adicionar a los extremos organizadores verticales con puerta tipo rejilla de 12,13" x 13" x 7 pies.
- e) Los organizadores verticales deben tener montados spools a lo largo de ellos para manejar el radio de curvatura del cable y además para su organización.
- f) Deben cumplir con los requerimientos exigidos por TIA, ser UL Listado para soportar 1500 libras de carga.
- g) Capacidad para instalación de multitoma.
- h) Capacidad para instalación de barraje para puesta a tierra.
- i) Debe contar con organizadores horizontales de cableado los cuales deben ser originales de fábrica bajo el concepto monomarca junto con el canal de comunicación. Estos serán de 2UR (unidades de rack) con dimensiones de 8,9x15,9x4,83 cm.

4.5.2. Gabinete

Los gabinetes deben cumplir con las siguientes características:

- a) Deben ser cerrados de 42 RU, con capacidad para alojar equipos de hasta 19" de ancho.
- b) Capacidad para remover los paneles laterales.
- c) Base de pedestal incorporada.
- d) Puerta frontal curva en vidrio de seguridad y puerta trasera microperforada.
- e) Carga nominal permisible de 500kg.
- f) Capacidad para instalarle placas de ventilador estándares.
- g) Capacidad para instalación de multitoma.
- h) Capacidad para instalación de barraje para puesta a tierra.
- i) Debe contar con organizadores horizontales de cableado los cuales deben ser originales de fábrica bajo el concepto monomarca junto con el canal de comunicación. Estos serán de 2UR (unidades de rack) con dimensiones de 8,9x15,9x4,83 cm.

4.5.3. Sistema de tierras para telecomunicaciones

Debe cumplir con el estándar J-STD-607-A Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra de telecomunicaciones a través de un edificio. El sistema debe cumplir con las siguientes características:

- a) Todos los conductores de unión serán de cobre y aislados color verde.

- b) Los conductores de unión NO deberán colocarse en conduit metálico. Si es necesario hacerlo en una longitud que exceda 1 m., los conductores de unión deberán unirse al conduit en cada extremo con un cable de No. 6 AWG mínimo.
- c) Cada conductor de unión para telecomunicaciones deberá estar etiquetado. La marcación, que no debe ser metálica, deberá estar lo más cerca posible del punto de terminación.
- d) El conductor de unión para telecomunicaciones deberá unir la Barra Principal de Puesta a Tierra para Telecomunicaciones (TMGB) a la tierra del servicio eléctrico del edificio y deberá ser como mínimo del mismo diámetro del TBB. El diámetro mínimo del conductor será No. 6 AWG.
- e) El kit de aterrizamiento de equipos para rack o gabinete debe incluir la barra, los tornillos y el antioxidante para poder realizar su montaje adecuadamente. Adicionalmente debe ser listado UL y certificado CSA.
- f) En el cuarto donde se encuentran el centro de cableado principal se debe instalar un TMGB de la misma marca que la conectividad basándose en la norma ANSI/TIA/EIA JST-607 A.
- g) En los demás cuartos de cableado se deben instalar una barra TGB de la misma marca que la conectividad basándose en la norma ANSI/TIA/EIA JST-607 A.

4.5.4. Multitoma

La multitoma debe ser horizontal con supresor de transientes de 33 kA, de 6 salidas, con switch de encendido y luz de monitoreo.

- a) Debe contar con tres modos de protección: L-N, L-T, N-G
- b) Clamping o remanente: 280 V máximo
- c) Filtro EMI/RFI de 60 dB
- d) Receptáculos eléctricos de 15 A, 120 V, NEMA 5-15R
- e) Debe ser certificada UL y cUL

Cableado vertical datos

4.5.5. Fibra óptica

Para el cableado vertical o back-bone, se realizará por medio de fibra óptica multimodo para interior de 6 hilos OM3, con las siguientes características:

- a) Diámetro de núcleo 50 μ m +/- 2,5 μ m.
- b) Diámetro exterior de 5.7mm.
- c) Cumplir con RoHs.
- d) Construcción del forro exterior tight buffer-riser, especial para instalación tanto riser como horizontales.
- e) Radio de curvatura mínimo durante instalación de 8,5 cm.
- f) Rango de temperatura de instalación entre -40 y 85°C.
- g) Rango de temperatura de trabajo entre -40 y 85°C.
- h) Peso aproximado de 29 kg/km.
- i) Máxima tensión de jalado de instalación de 300Lb.

4.5.6. Patch cord fibra óptica

- a) Los patch cords de fibra óptica suministrados deben cumplir las siguientes especificaciones mínimas:
- b) Longitud de 2 mts con terminaciones LC – LC dúplex.
- c) Las pérdidas en la inserción de par acoplado deben ser menores a 0,60 dB.

- d) La fibra debe ser multimodo, de índice graduado con especificaciones de 50 / 125µm.
- e) Deben resistir un dobléz de radio de 10 veces el diámetro exterior bajo una condición sin carga.
- f) Deben estar diseñados para cumplir los requerimientos de IEEE 802.3; 10 Gigabit Ethernet.
- g) Deben tener garantía por obsolescencia tecnológica mínimo por 25 años.

4.5.7. Bandejas de fibra óptica

Las Bandejas de fibra óptica para fibras de 50 /125 µm deben cumplir con las siguientes características:

- a) Capacidad hasta 36 puertos para terminaciones LC, ST o FC (el tipo de conector se define en los diseños).
- b) La bandeja debe ser de color negro y con dimensiones de 48,26cm x 48,57cm x 4,44cm (ANCHO x PROFUNDO x ALTO).
- c) Ocupar 1RU (Una unidad de rack).
- d) Certificados por UL, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por este laboratorio. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL), de forma permanente.

4.5.8. Panel acoplador

El panel acoplador debe cumplir con las siguientes características:

- a) Se debe extraer por la parte delantera, ideal para movimientos simples, adiciones y cambios.
- b) Sujeción de émbolo/arandela para sostener los paneles de manera segura.
- c) Debe contener 6 adaptadores LC dúplex, multimodo, con alineación cubierta en bronce - fósforo.
- d) Dimensiones de 13 x 3 cm (ANCHO x ALTO).
- e) Incluir protectores contra el polvo para espacios no utilizados.

4.5.9. Conector

El conector para fibra óptica es del tipo LC y debe cumplir con las siguientes características:

- a) Ser pre-pulido multimodo 50 /125 µm, con ancho de banda mejorado a 10 Giga.
- b) Garantizar una pérdida máxima por inserción de 0.3db.
- c) Tiempo de ensamble en campo de 1 minuto.
- d) Temperatura de funcionamiento entre 0-55°C.

Cableado horizontal

4.5.10. Cable

El cable deberá ser F/UTP categoría 6A y debe cumplir con las siguientes características:

- a) Cumplir o superar las especificaciones de las normas TIA-568-C.2 e ISO11801 y el estándar ratificado IEEE 802.3an-2006 de requerimientos de canal para soportar 10GBASE-T.
- b) Los conductores deben estar perfectamente entorchados en pares y los cuatro pares contenidos en una chaqueta.
- c) Debe tener una cruceta interna que separe los pares internamente y evite que los pares trenzados se desordenen, también debe contar con un recubrimiento metálico que cubra todos los pares.

- d) La chaqueta del cable debe ser continua, sin porosidades, en PVC y con especificación de su cubierta NEC tipo CMR (UL).
- e) El material aislador de los conductores debe ser Polietileno de alta densidad.
- f) Código de colores Azul//Azul-Blanco, Naranja//Naranja-Blanco, Verde//Verde-Blanco y Café//Café-Blanco.
- g) Diámetro externo máximo de 7.4 mm.
- h) El cable debe permitir en su instalación al menos un radio mínimo de curvatura de 7 veces su diámetro externo.
- i) Operación bajo sistema de transmisión full duplex sobre los cuatro pares en transmisiones superiores a 1 Gbps, según la IEEE 802.3 an y ab.
- j) La máxima fuerza de tensión para la instalación del cable no debe ser mayor a 25 lbf (110 N).
- k) Impedancia característica 100 Ohm +/- 5% de 1-100 Mhz.
- l) Resistencia del conductor de 20°C <99 ohm por 100mts.
- m) El cable debe cumplir mínimo con los siguientes rangos de temperatura: Para la instalación entre 0 °C y +50 °C y para operación entre -20 °C y +60 °C.
- n) Velocidad de propagación 78% nominal. Non-Plenum.
- o) El forro del cable debe tener impreso el nombre del fabricante, número de parte, tipo de cable, y las marcas de mediciones secuenciales para verificación visual de longitudes.
- p) Deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

4.5.11. Patch Panel

Se utilizarán Patch Panels de 24 puertos F/UTP categoría 6A cumpliendo las siguientes características:

- a) Los patch panels deben ser modulares de 24 puertos RJ45 categoría 6A. Con herraje para organización y manejo posterior de cable; para efectos de organización por cada dos patch panel de 24 puertos se debe manejar un organizador de 2U.
- b) Los patch panels serán certificados por UL Listed y CSA registrado, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios.
- c) Los conectores deben poseer contactos terminales provistos de un recubrimiento de 50 micropulgadas de oro, con lo cual se asegura de por vida que no existan problemas de sulfatación.
- d) Se preferirán Patch Panels de categoría 6A que usen herramientas de ponchado del tipo 110.
- e) Deben utilizar una cubierta IDC capaz de soportar conductores más grandes que los de categoría 6A.
- f) Además debe soportar un mínimo de 200 reponchadas sin deterioro físico.
- g) Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

4.5.12. Patch Cords

Los Patch Cords serán F/UTP categoría 6A. Estos deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Desempeño certificado por laboratorios ETL en un canal de 100m y exceder los requerimientos de a TIA/EIA 568-B.2-10, ISO 11801 y el estándar ratificado de IEEE 802.3ae-2006 de requerimientos de canal para soportar 10Gbase-T.
- b) Cumplir FCC Part 68 Subpart F e IEC 60603-7
- c) Deben estar contruidos en cable F/UTP de cobre multifilar, 24AWG y plugs modulares en cada uno de sus extremos.

- d) Compatibilidad con categorías inferiores 5e y 6
- e) Deben utilizar tecnología de sintonizado central para elevar el desempeño del canal.
- f) Los contactos de los plugs deben tener un recubrimiento de 50 micropulgadas de oro.
- g) Construidos directamente en fábrica y precertificados como estipula la TIA/EIA, adicionalmente deben venir en su bolsa original de empaque.
- h) Los plugs usados para los patch cords deben venir diseñados para que estos eviten trabarse al momento de conexión o desconexión de los equipos activos (Tarjetas de Red). Todo lo anterior, con el fin de permitir un crecimiento económico, ordenado y evitar daños.
- i) Debe tener un sistema de continuidad en el apantallamiento para lograr mantener el canal equipotenciado.
- j) Deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y pre certificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.

4.5.13. Jack RJ45

Los jacks serán RJ45 categoría 6A F/UTP y deben cumplir con las siguientes características:

- a) Debe tener desempeño certificado por laboratorios ETL en un canal de 100m y exceder los requerimientos de a TIA/EIA 568-B.2-10, ISO 11801 y el estándar ratificado de IEEE 802.3ae-2006 de requerimientos de canal para soportar 10Gbase-T.
- b) Deben cumplir FCC parte 68 subparte F, los contactos deben estar recubiertos con 50 micropulgadas de oro, y cumplir con IEC 60603-7.
- c) Debe poder terminarse con cable F/UTP de cuatro pares, entre 22 y 26 AWG, soportando las dos formas de conexión T568A y T568B las cuales deben estar identificadas en un lugar visible del conector.
- d) Los conectores deben ser listados UL y guardar compatibilidad con las categorías inferiores 5E y 6.
- e) Debe ser de dos piezas, el conector y la tapa protectora del cable.
- f) Deben contar con una caja protectora “housing” metálica para alto impacto.
- g) Debe poseer un sistema de terminación que mantenga la geometría del cable y elimine el destrenzado de los pares en este proceso.
- h) Debe aceptar conectores tipo plug de 6 u 8 posiciones sin que estos sufran daño alguno.
- i) El conector debe tener la opción de reinstalación (rearmado) por lo menos en 200 ocasiones sin deteriorar su comportamiento físico.
- j) Se debe poder terminar con herramienta de impacto o de presión.
- k) Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

4.5.14. Faceplate

Los faceplate a utilizar deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Permitir la instalación de diferentes tipos de conectores (UTP, F/UTP, Fibra óptica, coaxial, etc).
- b) Los faceplates deben ser UL listed y CSA registrados. El logo de estos laboratorios debe estar impreso directamente sobre el elemento.
- c) El material de fabricación debe ser ABS.
- d) Deben estar disponibles en configuraciones de 1, 2, 3, 6 y 12 puertos.
- e) Debe incluir las etiquetas y sus respectivas protecciones para la identificación del puerto.
- f) Los faceplates deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

4.6. RED DE CCTV

4.6.1. NVR

La NVR debe cumplir con las siguientes características:

- a) Soportar protocolo ONVIF.
- b) Posibilidad de realizar zoom in/zoom out en el video.
- c) Capacidad de grabación de 32 cámaras a 720P/30fps o 16 cámaras a 1080P/30fps en tiempo real.
- d) Capacidad para reproducir 4 canales en 1080P de manera simultánea.
- e) Sistema operativo embebido LINUX.
- f) Puertos SATA y eSATA para almacenamiento externo. Capacidad de grabación de hasta 51 TB.
- g) Puertos HDMI, VGA y BNC para monitoreo local.
- h) Puerto RJ45 10/100/1000 para red LAN.
- i) Capacidad de ser operado por mouse, control remoto o teclado.
- j) Montaje tipo torre o en rack.

4.6.2. Cámara tipo domo

La cámara debe cumplir con las siguientes características:

- a) Resolución de 1.3 MP.
- b) Sensor CMOS de 1/3".
- c) Lente varifocal 3-10mm.
- d) Micrófono embebido.
- e) H.264/MPEG-4/M-JPEG.
- f) Wide Dynamic Range.
- g) Función día/noche.
- h) Detección de movimiento.

4.6.3. Cámara tipo bala

La cámara debe cumplir con las siguientes características:

- a) Resolución de 2 MP.
- b) Sensor CMOS de 1/2.7".
- c) Lente varifocal de 2.8-12mm.
- d) H.264/MPEG-4/M-JPEG.
- e) Wide Dynamic Range.
- f) Función día/noche.
- g) Detección de movimiento.
- h) IP67, antivandálica.

4.6.4. Monitor

El monitor debe cumplir con las siguientes características:

- a) Resolución full HD 1920x1080.
- b) Puertos HDMI, VGA y BNC.
- c) Resolución de 40”.
- d) Relación de aspecto 16:9.

4.7. RED DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

4.7.1. Panel de alarma

El panel de alarma a utilizar deberá cumplir con las siguientes características:

- a) Panel con certificado UL estándar 864 9° edición.
- b) Módulo digital de alarma.
- c) Capacidad de hasta 4 circuitos NAC Clase B convertibles a Clase A por medio de módulo opcional.
- d) Selección de verificación del sistema de alarma por punto detector.
- e) Módulo de programación incorporado.
- f) Display LCD con retroiluminación.
- g) Reloj/Calendario en tiempo real.
- h) Identificación de problemas en los puntos del lazo.
- i) Registro histórico con capacidad para 1000 eventos.
- j) Prueba automática de la sensibilidad de los detectores (cumpliendo NFPA 72).
- k) Selección de verificación de alarma por punto detector.
- l) Alerta de mantenimiento para cuando algún detector de humo ha acumulado mucho polvo.
- m) Manejo de secuencia positiva de alarma (SPA) y pre-aviso (Cumpliendo con NFPA72).
- n) Capacidad para hacer reconocimiento del sistema, silenciamiento de las alarmas, reiniciar o enviar instrucciones al sistema de forma remota.
- o) Capacidad para descargar la información por puerto USB de forma local o remota.

4.7.2. Detector de monóxido de carbono

Los detectores de monóxido de carbono deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Direccionable.
- b) Cumplir con UL 2075.
- c) Montaje ya sea en techo o en pared.
- d) Manejo de tecnología electroquímica del sensor.
- e) Rango de operación entre 0° y 40°C.

4.7.3. Detector de humo y temperatura

Los detectores a utilizar deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Multisensor (Fotoeléctrico y Térmico) / solo térmico / solo foto eléctrico.
- b) Microcontrolador interno.
- c) Direccionable.
- d) Compensación por ambiente.
- e) Seguir funcionando en caso de fallo del sistema.
- f) Aprobaciones UL y/o FM.

4.7.4. Estación manual

La estación manual a utilizar deberá cumplir con las siguientes características:

- a) Direccionable.
- b) Cuerpo metálico en color rojo.
- c) Doble acción.
- d) Indicador de activación del dispositivo.
- e) Aprobaciones UL y/o FM.

4.7.5. Sirena/estrobo

Las sirena/estrobo a utilizar deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Direccionable.
- b) Bajo Perfil (Las señales deben ser bajas para que no queden sobresaliendo y no se corra el riesgo de que las rompan o dañen).
- c) Configurables en sitio (Seleccionar la potencia del parlante en sitio, ya sea de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 o 2 W y la intensidad de luz también 15, 30, 75 o 110 Cd).
- d) Los parlantes deben generar máximo un sonido de 90 dBA a 3 metros.
- e) Auto sincronización (Las señales se deben sincronizar con las demás para dar un destello sincronizado).
- f) Voltaje de operación de las señales visuales 24 Vdc.
- g) Voltaje de operación de los parlantes 25 Vrms o 70 Vrms. Dependiendo del voltaje de los amplificadores.
- h) Aprobación UL y/o FM.

4.8. RED DE CONTROL DE ACCESO

4.8.1. Unidad central

La unidad central debe cumplir con las siguientes características:

- a) Registro para control peatonal y vehicular.
- b) Configuración de las restricciones de acceso.
- c) Registro de eventos y notificación de alarmas.
- d) Montaje en riel DIN-10.
- e) Alimentación a 12Vdc.
- f) Capacidad para hasta 2048 usuarios.

- g) Capacidad de manejo de hasta 32 puertas.
- h) Capacidad de hasta 64 perfiles con restricciones y 4 perfiles sin restricciones.
- i) Capacidad de manejo de hasta 32 horarios diferentes para controlar los accesos.
- j) Control de presencia en caso de evacuaciones de emergencia.
- k) Capacidad para bloquear y desbloquear las puertas.
- l) Bloqueo de usuarios o grupos de usuarios.

4.8.2. Fuente de voltaje

- a) La fuente debe cumplir con las siguientes características:
- b) Montaje en riel DIN-6.
- c) Limitación electrónica para sobrecarga y cortocircuito.
- d) Operación de 12Vdc/2A.

4.8.3. Módulo de comunicación

El módulo de comunicación debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- a) Conversión de USB a RS485.

4.8.4. Lectora de proximidad

La unidad lectora debe cumplir con las siguientes características:

- a) Voltaje de alimentación de 12V.
- b) Capacidad de manejo de hasta 2048 tarjetas o usuarios.
- c) Posibilidad de trabajar en modo standalone.
- d) Distancia de lectura hasta 5cm.
- e) Entrada para pulsador de apertura, entrada de sensor de control de apertura.
- f) Capacidad de conexión en cascada con otras unidades lectoras.

5. LISTADO DE PLANOS Y DOCUMENTOS DE DISEÑO

Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos los cuales deben considerarse complementarios entre sí:

ITEM	CODIGO	PLANOS	DESCRIPCION
1	E-01	001 al 008	Planos red eléctrica normal y regulada.
2	E-02	001 al 008	Planos red iluminación.
3	E-03	001	Plano subestación S3.
4	E-04	001 al 003	Planos SPT y apantallamiento.
5	E-05	001	Plano electrobarra
5	T-01	001 al 008	Planos red cableado estructurado.
6	S-01	001 al 008	Planos red detección de incendios.

7	S-02	001 al 008	Planos red de CCTV y control de acceso.
8	G-01	001 al 005	Planos red sonido y grabación.
9	A-01	001 al 008	Planos red aire acondicionado.
10	T-02		Diagramas centro de cómputo, centro de cableado.
11	D-01	001	Detalles
12			Cuadros de carga.

6. DISEÑOS

La localización indicada en los planos para los tableros, paneles, aparatos, rutas de acometidas y salidas es aproximada y por lo tanto en obra deben hacerse los desplazamientos requeridos para satisfacer las características arquitectónicas o estructurales de la edificación, sin que ello implique costo adicional para el propietario, y por consiguiente será necesario que el contratista se familiarice completamente con los detalles arquitectónicos, estructurales y mecánicos.

6.1. RED ELECTRICA

6.1.1. Subestación

Incluir diseños de subestación propuesta

6.1.2. Planta eléctrica

A fin de brindar suplencia parcial a la edificación se debe suministrar una planta eléctrica de 308 KW efectivos a la altura de Bogotá.

Todos los componentes de la planta, así como sus equipos y accesorios deberán ser nuevos y de una amplia línea de producción comercialmente normalizada por un fabricante de amplia experiencia. La planta deberá ser fabricada de acuerdo con los requisitos específicos aplicables a las normas ASA, ASTM, NEMA, ASE o DIN.

La planta será apta para operación de un sistema de tres fases, 4 hilos, 60 Hz y suministrarán una potencia efectiva señalada anteriormente para la ciudad de Bogotá.

El proponente debe adjuntar los cálculos del derrateo de las plantas para estas condiciones de operación.

Toda la tubería o ductos que queden al alcance de las personas, deberán estar cubiertas con un revestimiento en fibra de vidrio con foil de aluminio.

Junto con la planta, se debe suministrar un sistema propio de acumuladores de baterías, con capacidad suficiente que permita operaciones de arranque del motor por un período de 61 de 153 hasta 2 minutos. El equipo deberá ser suministrado con un cargador automático tipo rectificador por semiconductor, con una capacidad para suministrar la carga continua de las baterías más un 25% y deberá permitir que las baterías tomen energía tanto de la fuente normal como de la fuente de emergencia. Su compensación deberá permitir variaciones en la tensión de alimentación de +/- 10% sobre la tensión de 120 V y variaciones de frecuencia de +/- 5% sobre el valor nominal de 60 Hz. El cargador debe estar provisto de un voltímetro, interruptor automático, interruptor selector para carga lenta y carga rápida, así como indicador de tierra. El conjunto de baterías y rectificador será suministrado completo para su instalación con soporte para las baterías, cable de conexión, terminales y demás elementos necesarios.

Antes de proceder con la instalación de la planta de emergencia se deberá tener en cuenta los siguientes puntos que dan cumplimiento al CEC Norma NTC 2050 (artículos 700-5, 700-6, 700-7 y 700-9): el sistema de emergencia deberá tener la capacidad y régimen adecuados para que puedan funcionar simultáneamente todas las cargas conectadas. El equipo de transferencia deberá ser automático y estar identificado para usarlo en emergencia y aprobado por la autoridad competente, este equipo se deberá diseñar e instalar de modo que impida la interconexión accidental de las fuentes de alimentación normal y de emergencia.

Siempre que sea posible se deberán instalar dispositivos de señalización visual y sonora para indicar una falla en sistema de emergencia. Todas las cajas y encerramientos de los circuitos de emergencia deberán tener rótulos permanentes que permitan identificarlas fácilmente como pertenecientes a un circuito de emergencia. El alambrado desde la fuente de emergencia hasta las cargas del sistema deberá ser totalmente independiente de cualquier otro alambrado y equipos.

Cuando las plantas estén en el sitio, se procederá a las pruebas correspondientes, de encendido y verificar la instalación del sistema de escape. Las plantas deberán quedar operando en su totalidad con el sistema automático de transferencia.

6.1.3. Transformador y celda de transformador

El transformador tipo seco debe instalarse dentro de la celda de tal forma que impida la entrada de objetos extraños y quede protegido contra el acceso de personas no autorizadas y animales pequeños.

Como medida de seguridad se debe evitar la posibilidad de que puedan introducir cables y varillas por los espacios de ventilación de la celda, con el fin de garantizar que no se entre en contacto con las partes energizadas. De acuerdo a las normas ANSI y NEMA estos espacios de ventilación deben ofrecer por lo menos un grado de protección IP20.

Se recomienda que la entrada de los cables de M.T. se realice de forma lateral y que la salida de los cables de B.T. se realice por la parte inferior. Para las distancias eléctricas mínimas de terminales y cables, se debe consultar el artículo 373-11 de la Norma NTC 2050.

Para una correcta ventilación se debe garantizar el ingreso de aire limpio y seco, libre de vapor químico, polvos y humos, por lo que se debe considerar la utilización de filtros para casos de contaminación.

Las ventanas de ventilación dependen de la altura del cuarto y la capacidad del transformador determinándose de acuerdo con el artículo 450 - 45 (c) de la Norma NTC 2050. El transformador se debe separar por lo menos 30 a 45 cm de las paredes u otros obstáculos para permitir la circulación de aire alrededor y a través del equipo.

6.1.4. Sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra tiene por finalidad proteger la vida de las personas, evitar daños en los equipos por sobretensiones y mejorar la efectividad de la corriente de falla a tierra.

De acuerdo con lo anterior, en la instalación de una puesta a tierra lo más importante es el valor de la resistencia que se tenga con respecto a tierra independiente del número de electrodos y elementos que haya necesidad de utilizar para lograr este propósito. Por ello, siempre que se instala un sistema de puesta a tierra, se debe medir el valor de la resistencia a tierra antes de ser conectado y confrontarlo con los límites establecidos, para garantizar una buena puesta a tierra del sistema eléctrico.

Con la interconexión de las puestas a tierra (a través del neutro) se logra disminuir el valor de la resistencia entre neutro y tierra, que asegura la operación correcta de las protecciones y limita el voltaje a tierra que puede aparecer entre las fases no falladas cuando ocurre una falla a tierra.

El sistema de B.T. es efectivamente puesto a tierra a lo largo de su recorrido (especialmente en los terminales). Se utiliza como electrodo para puesta a tierra una varilla de acero galvanizado en caliente o acero inoxidable de 5/8" X 2.44 metros con conector bimetálico

Todas las medidas para la resistencia de puesta a tierra deben realizarse sin tensión ni circulación de corriente, es decir, la varilla de tierra debe estar desconectada de bajantes de pararrayos, neutros, tierras de equipos en funcionamiento. Igual sucede si se miden mallas de tierra. La resistencia de los electrodos de acuerdo a su sitio de instalación debe ser:

- a. Resistencia puesta a tierra en DPS y transformador menor de 5 ohmios.
- b. Resistencia puesta a tierra en malla subestación menor de 2 ohmios.
- c. Resistencia puesta a tierra en circuitos de baja tensión menor de 20 ohmios.
- d. Resistencia puesta a tierra en poste línea de guarda menor de 10 ohmios.

Es de gran importancia conocer las características del terreno donde se va a instalar la varilla de tierra o electrodo de tierra para predecir el número y profundidad de varillas que se deben instalar o la disposición de los electrodos. La resistencia varía con el tipo de suelo, la temperatura, la humedad, la homogeneidad, acidez y profundidad.

De acuerdo a la resistencia del terreno, solo se necesita una varilla de puesta a tierra, dos o tres unidas entre sí. Con el fin de mejorar los valores de resistencia de puesta a tierra se pueden aplicar diferentes métodos, así:

- a) Colocar o reforzar con más electrodos.
- b) Realizar tratamiento del suelo.

Los sistemas de puesta a tierra deben seguir obligatoriamente las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones eléctricas (RETIE- Resolución No 180195 del 12 de febrero de 2009) en el Capítulo II – Requisitos técnicos esenciales- Artículo No 15 Puestas a Tierra

El sistema de tierra para la edificación tendrá una resistencia máxima de 5 ohmios; estará conformada por varillas de 5/8" de diámetro y de 8 pies de longitud, enterradas bajo el suelo e interconectadas entre sí llegando a la estructura. La interconexión de las varillas se hará a través de un conductor de cobre desnudo No 2/0 AWG, según se indica en los planos.

En caso de que al medirse la resistencia a tierra su valor sea mayor a 5 ohmios, el contratista deberá colocar varillas de Copperweld adicionales y/o realizar tratamiento del suelo con elementos químicos hasta obtener el valor deseado.

Todas las cajas y partes metálicas de los equipos eléctricos serán puestas a tierra de acuerdo con las estipulaciones del RETIE; las derivaciones de la malla de tierra serán hechas por medio del proceso del termo soldadura cadweld o similar; los empalmes con soldadura blanda no serán permitidos

Cada equipo o parte que deba ser aterrizada, irá conectada a la red colectora o malla de tierra, por medio de una unión directa individual y continua. Para la conexión del cable de tierra a los equipos propiamente dichos, se emplearán conectores, tornillos y tuercas de bronce fosfatados.

La continuidad del sistema de tierra deberá mantenerse a través de todo el sistema de distribución para asegurar la operación de los elementos de protección y eliminar voltajes peligrosos causados por altas corrientes de corto circuito.

Los empalmes en los conductores de tierra no serán más frecuentes que los que se crean absolutamente indispensables y todas sus uniones y empalmes serán soldadas exotérmicamente.

Para la subestación, se harán mallas a tierra compuestas por varillas Copperweld de 5/8x8 enterradas en sitios especialmente preparados con tierra negra, sal industrial y carbón vegetal e interconectados entre sí con un conductor de cobre desnudo No 2/0 AWG.

6.1.5. Barraje equipotencial

O punto de puesta a tierra (Ground Busbar o Ground Bar o Ground Bus). En él se conectarán físicamente las partes de los circuitos correspondientes, de tal forma que garantice el mismo potencial, independientemente de la condición de corriente en los conductores y concebida para el objeto del suministro como una barra de cobre de dimensiones 40cmx3"x1/4", dotado con las perforaciones que permite la conexión de las bajantes y de todas las partes no portadoras de corriente existentes en las mismas, así como la instalación mediante aisladores separadores. Incluye caja metálica con tapa abisagrada de 0.6x0.6x0.15 con aisladores para soporte de barraje y knock outs para ducto entre 1/2" y 1 1/2".

6.1.6. Transferencia automática

El gabinete debe ser Auto soportado, construido en lámina de acero calibre 14 pintura electrostática libre de TGIC, color RAL 5018, protegido contra la corrosión cumpliendo especificaciones normas NEMA 4- IP 54, que opere bajo condiciones ambientales de temperatura entre -40 grados centígrados y +70 grados centígrados, y humedad relativa del 95% sin condensación. De dimensiones acordes a la capacidad en amperios de la transferencia, debe poseer frente muerto donde se instalara el control de la ATS. Certificado de acuerdo con los requisitos del reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE. Debe poseer dos (2) Interruptores Termomagnéticos de capacidad acorde a la potencia de la maquina: Uno para la entrada de la red y otro de iguales características para la entrada de la planta eléctrica.

Los contactores deben ser categoría AC1, de acuerdo a la intensidad nominal de la transferencia, deben ser de gama alta y marca reconocida en el mercado nacional. Deben venir provistos de enclavamiento mecánico y eléctrico original. La transferencia debe tener capacidad para interrumpir con carga y tener los enclavamientos mecánicos necesarios para evitar una conexión errada de la planta con la red principal. Certificado de acuerdo con los requisitos del reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE.

El barraje de carga debe ser en platina de cobre electrolítico, electro plateada, con una densidad de 1000A x pulgada cuadrada. Requisitos según RETIE.

Los aisladores deben contar con certificado de acuerdo con los requisitos del reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE. No se aceptan aisladores de origen chino.

Debe contar con un sistema de control automático y manual, con tarjeta electrónica de control de transferencia, el cual debe tener los siguientes parámetros:

- a) Censado de voltaje de RED R,S,T.

- b) Censado de voltaje de PLANTA R,S,T.
- c) Carga en planta, activa el contactor de planta con un tiempo ajustable de 0 a 120s.
- d) Planta apagada, control de refrigeración de planta, de 10 a 300s.
- e) Carga en red, activa el contactor de red con un tiempo ajustable de 0 a 120s.
- f) Prueba con carga, simula la falta de red y activa la planta eléctrica, por el tiempo que determine el operador.
- g) Protecciones como:
 - o Alto voltaje de red, ajustable de 230v a 260v.
 - o Bajo voltaje de red, ajustable de 170v a 208v.
 - o Alto voltaje de planta, ajustable de 230v a 260v.
 - o Bajo voltaje de planta, ajustable de 170v a 208v.
 - o Inversión o falta en red.

Es obligación del Contratista velar por que las instalaciones eléctricas a realizar en el sitio de instalación, cumplan con los estándares establecidos por la Norma Técnica Colombiana 2050; la Resolución No. 18-0398 del 07 de abril de 2004 del Ministerio de Minas y Energía, mediante la cual expidió Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y las normas CODENSA.

6.1.7. Alimentación eléctrica general

La distribución de la energía eléctrica en baja tensión (red normal) desde la subestación hasta cada uno de los tableros de piso se realizará por medio de una electrobarra que recorre todos los pisos. En cada piso habrá una caja de derivación con un breaker totalizador trifásico desde la cual se tenderán los conductores en cobre hasta el tablero de distribución de piso ubicado dentro del centro de cómputo para el piso 1, dentro de los centros de cableado para los pisos 2 al 6 y en el cuarto técnico en el piso 7. Desde estos tableros se alimentarán las cargas de tomas de servicio normal e iluminación.

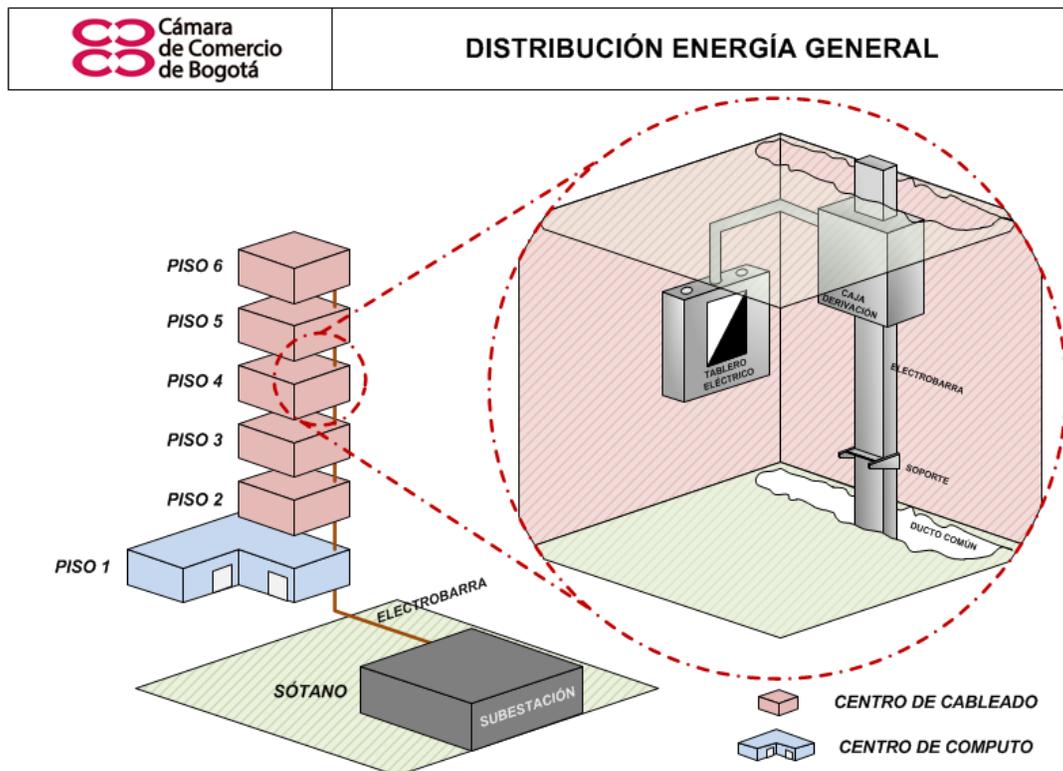


Imagen XX- Distribución por electrobarra.

En el piso 1, dentro del centro de cómputo, se ubicará el tablero general de distribución para la red regulada. Este tablero es de fabricación especial con dimensiones de 1200x800x300 y estará compuesto por un totalizador principal y seis (6) totalizadores de piso desde los cuales se hará la distribución a los tableros regulados de piso.

Los tableros de distribución de piso, serán en su mayoría trifásicos preensamblados de 42 circuitos para la red normal y de 24 circuitos para la red regulada, ambos con espacio para totalizador. Lo anterior podrá observarse en los cuadros de carga.

La distribución de la energía en baja tensión (red regulada) desde el tablero ML ubicado en el centro de cómputo hasta cada uno de los tableros de piso se realizará en conductores de cobre teniendo en cuenta la carga exigida por piso.

6.1.8. Alimentación eléctrica horizontal

La distribución del cableado para las redes eléctricas normal y regulada en cada uno de los pisos se realizará por medio de tubería PVC embebida en placa.

Se hará la distribución de redes internas del edificio CCB, teniendo en cuenta un tablero general por piso, del cual se desprenderá un (1) ramal, que alimentará un (1) tablero de iluminación.

Los planos de diseño, muestran la distribución de los circuitos de tomacorrientes normal y regulado, así como los de iluminación y aires acondicionados.

El contratista debe seguir las instrucciones que aparecen en los planos y en las presentes especificaciones técnicas, cualquier cambio al momento de ejecución de la obra debe ser avalado por los supervisores y/o interventores del contrato.

El contratista debe garantizar que los materiales sean de la mejor calidad disponible en el mercado, esto con el fin de garantizar la correcta ejecución de la obra. Todos los materiales deben tener certificación de conformidad retie, retilap, cidet, etc; según corresponda.

El contratista debe garantizar el correcto funcionamiento de la instalación final, para esto entregará al final de la obra, una certificación RETIE de las zonas intervenidas.

Al momento de hacer las perforaciones en placa necesarias para el montaje de los circuitos de iluminación, se debe contar con los equipos apropiados para la realización de estas labores (saca núcleos y taladro percutor), y además se debe tener cuidado al momento de realizar el trabajo para no afectar la estructura del edificio.

El montaje de las luminarias incluirá la colocación de tubos, soportes, cuelgas (en cable acerado), pernos de expansión, pernos "Hilti" o "Ramset", perfiles, tuercas, tornillos y demás accesorios para su correcta instalación y buen funcionamiento.

Los conductores que alimenten una luminaria serán continuos, desde el empalme en la caja de salida del sistema de alumbrado hasta el portalámpara, regleta de conexión o alambres terminales del balasto. Dichos conductores serán del tipo encauchetado de 3 x 16 AWG e irán por tubería metálica flexible que garantice la no exposición de estos conductores, así mismo se conectarán por medio de clavijas macho – hembra Nema L5-20.

Una vez terminada la instalación de los conductores y antes de instalar las luminarias, se harán pruebas completas de aislamiento de todos los circuitos. Las conexiones se deben hacer como se indica en los planos de diseño y de acuerdo con la codificación de los colores para los conductores indicada anteriormente.

No se permitirán empalmes en ramales, para conexión de luminarias, a no ser que se hagan en cajas de conexión o accesorios que sean permanentemente accesibles. Todo cable empalmado o ramificado debe mantener el color o la numeración del existente.

6.2. RED LÓGICA-AREA DE TRABAJO

6.2.1. Ingreso para proveedores

Incluir:

- a) Descripción de cuál es el proveedor de internet.
- b) Descripción de la ruta para el cableado del proveedor incluyendo grafico de la ruta.

6.2.2. Conexión lógica general

Para la comunicación entre los diferentes centros de cableado que están ubicados entre los pisos 2 y 6 y el centro de cómputo ubicado en el piso 1, se usará una conexión en fibra óptica multimodo de 6 hilos 50/150µm para interior a través del ducto que comunica todos los pisos y que se encuentra a un costado dentro de los centros de cableado.

Las siguientes gráficas muestran la ubicación del ducto dentro de los centros de cableado y el centro de cómputo.

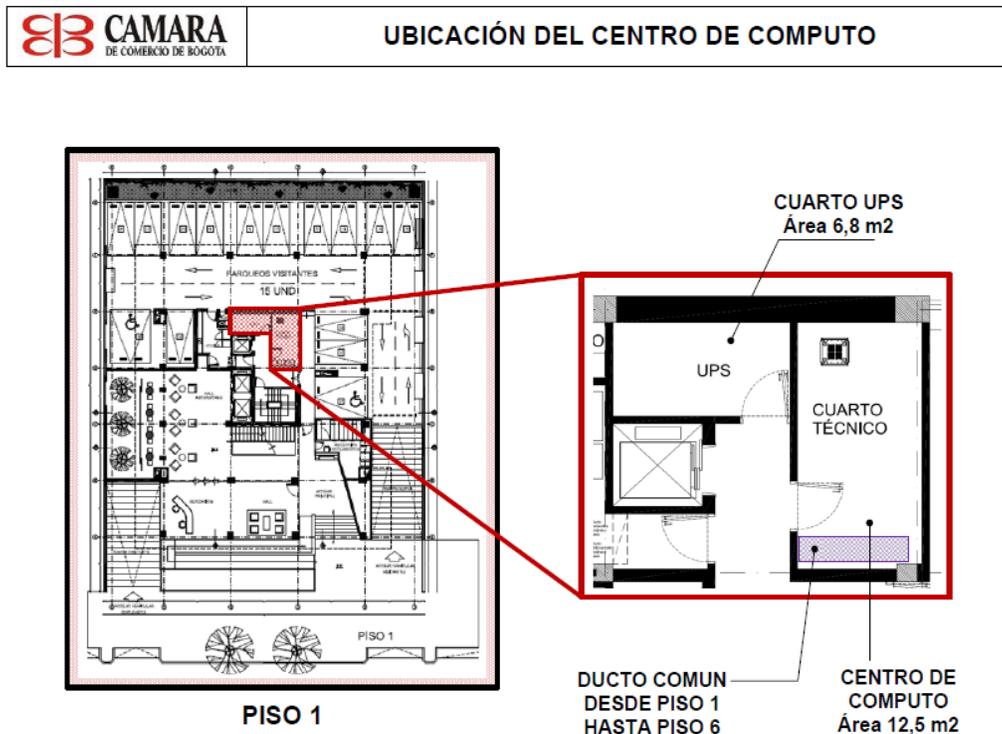


Imagen XX- Ubicación centro de cómputo.

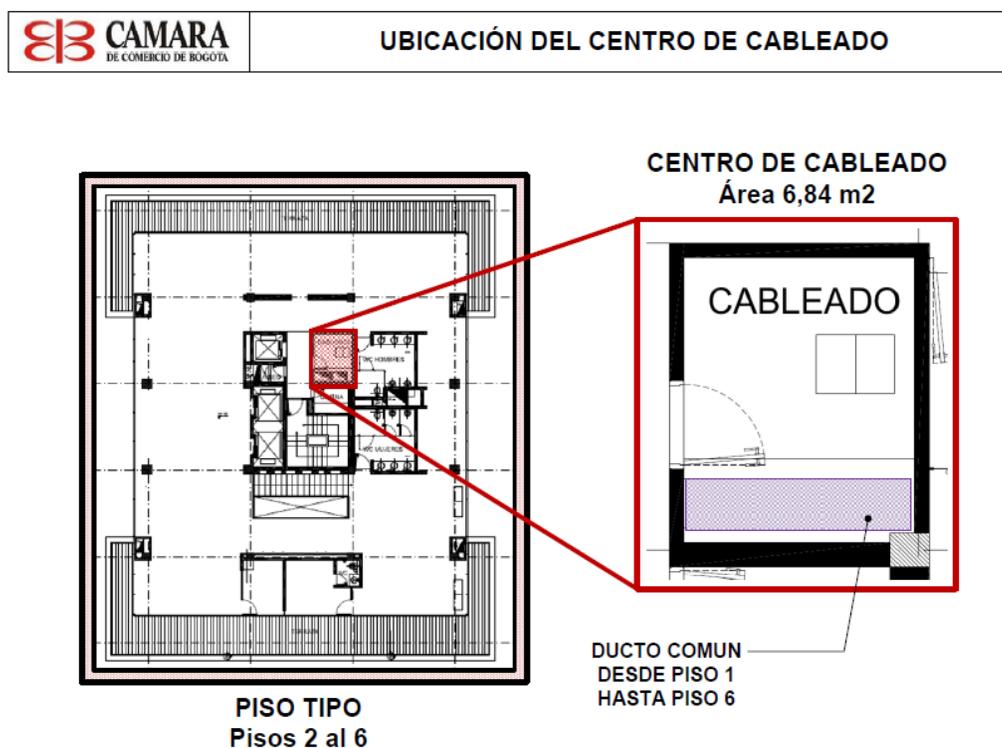


Imagen XX- Ubicación centro de cableado.

El ducto tiene un área transversal de 0,9 m² de los cuales 0,7 m² serán empleados para la distribución de las redes eléctricas, de comunicaciones y de seguridad y los otros 0,18 m² serán empleados para ubicar un ducto de aires acondicionados.

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA **DIAGRAMA VERTICAL-DATOS**

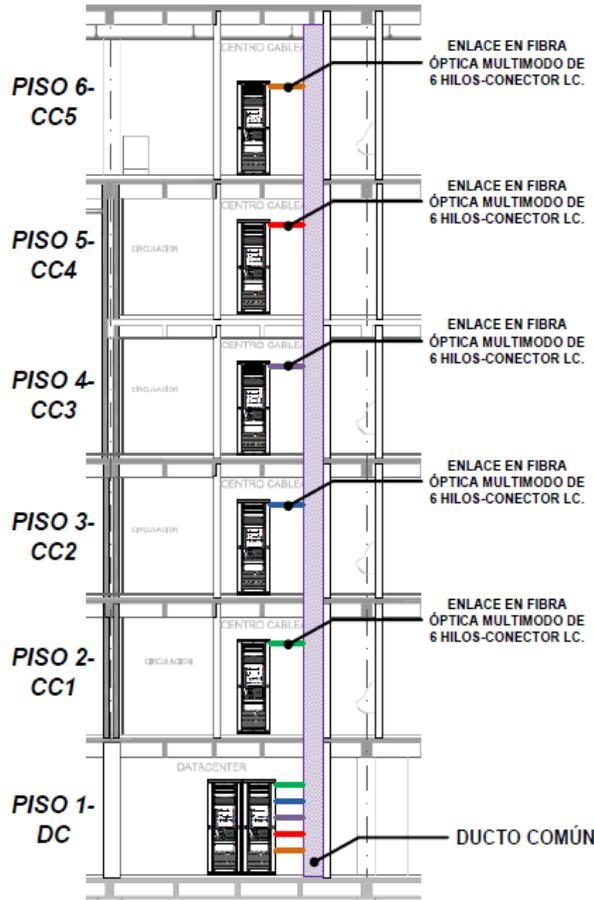
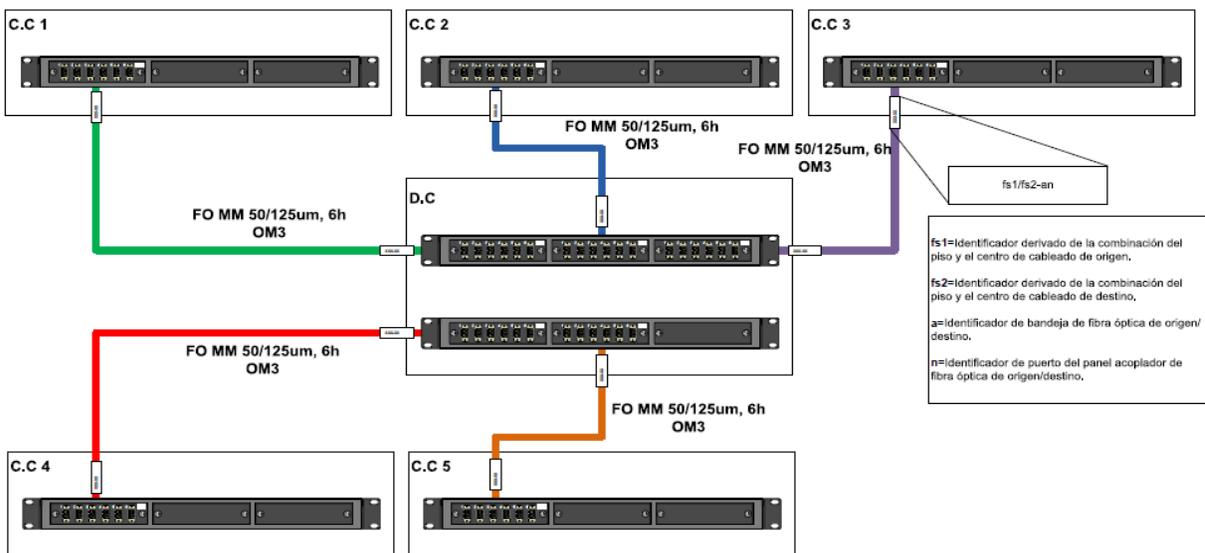


Imagen XX- Diagrama vertical datos.

La siguiente gráfica muestra la topología de conexión para el sistema de cableado vertical.

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA **BACK BONE EN FIBRA OPTICA**



Nota: Se deben usar conectores para fibra óptica tipo LC pre-pulidos.

Imagen XX- Topología back-bone FO.

Se debe tener en cuenta que:

- a) Se utilizará una bandeja portacable tipo malla para comunicar todos los centros de cableado con el centro de cómputo. Es por esta bandeja que se hará el tendido de la fibra óptica.

- b) Se deben utilizar elementos de fijación adecuados con el fin de no deformar la chaqueta del cable de fibra óptica.
- c) Se utilizarán conectores del tipo LC pre-pulidos en las terminaciones del cable de fibra óptica.
- d) En aquellos espacios de la bandeja de fibra óptica que no se vayan a emplear, es necesario colocar tapas ciegas para evitar el ingreso de partículas al interior de la bandeja.
- e) Los Patch Cords a utilizar serán de mínimo 2m de largo del tipo dúplex.
- f) Se debe hacer una marcación adecuada en la fibra óptica para una óptima administración del cableado.
- g) Se debe evitar al máximo hacer empalmes en fibra óptica, en caso de requerirse, se debe hacer por fusión y garantizar que no atenúe más de 0,3dB (ANSI/TIA/EIA 568-B.3).
- h) Para una correcta administración del cableado se debe realizar la marcación siguiendo lo dicho en la norma EIA/TIA 606.

6.2.3. Conexión lógica horizontal

Para la comunicación entre las salidas lógicas y el centro de cableado en cada piso, se hará la conexión en cable categoría 6A F/UTP de 4 pares a través de la tubería PVC embebida en placa. El cable F/UTP es terminado en el conector RJ45 categoría 6A, admitiendo dos tipos de conexión: T568A o T568B.

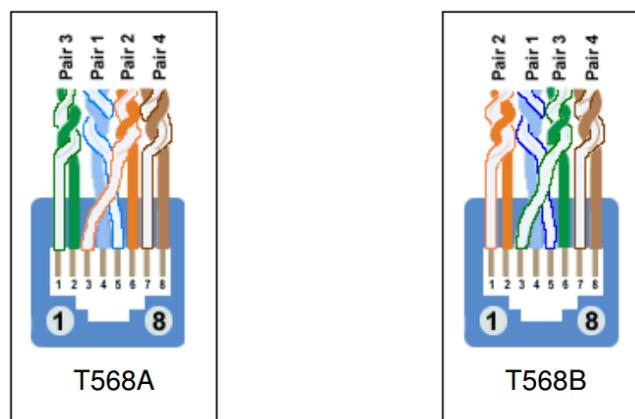


Imagen XX- Terminación T568A y T568B.

El área de trabajo es el espacio donde los ocupantes interactúan con los equipos de telecomunicaciones o de cómputo. Para cada área se requiere un (1) punto doble para voz y datos ya que por norma ANSI TIA/EIA 568B-1, 568B-2 y 568B-3. (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard), el área de trabajo debe estar conformada como mínimo con dos salidas de telecomunicaciones modulares que permitan albergar diferentes conectores (UTP y F/UTP, categoría 6A, 6, 5e y 3, fibra óptica con diferentes tipos de conectores tales como (ST, SC, LC FC-PC, MT-RJ, ETC). Las placas de pared deben tener sello de calidad de UL listado, y deben ser CSA registrado y venir con el logo respectivo impreso directamente sobre cada uno de los elemento de cableado estructurado ofrecidos.

Se deben incluir los patch-cords que unen los equipos al área de trabajo, los cuales deben ser originales de fábrica, de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568 B. El conector debe estar diseñado con un mecanismo integral de bloqueo que proteja el ajuste mecánico de la conexión, el cuál después de haber sido insertado, provea protección para no ser extraído de forma accidental.

La siguiente imagen muestra un esquema de conexión desde el centro de cableado hasta el área de trabajo.

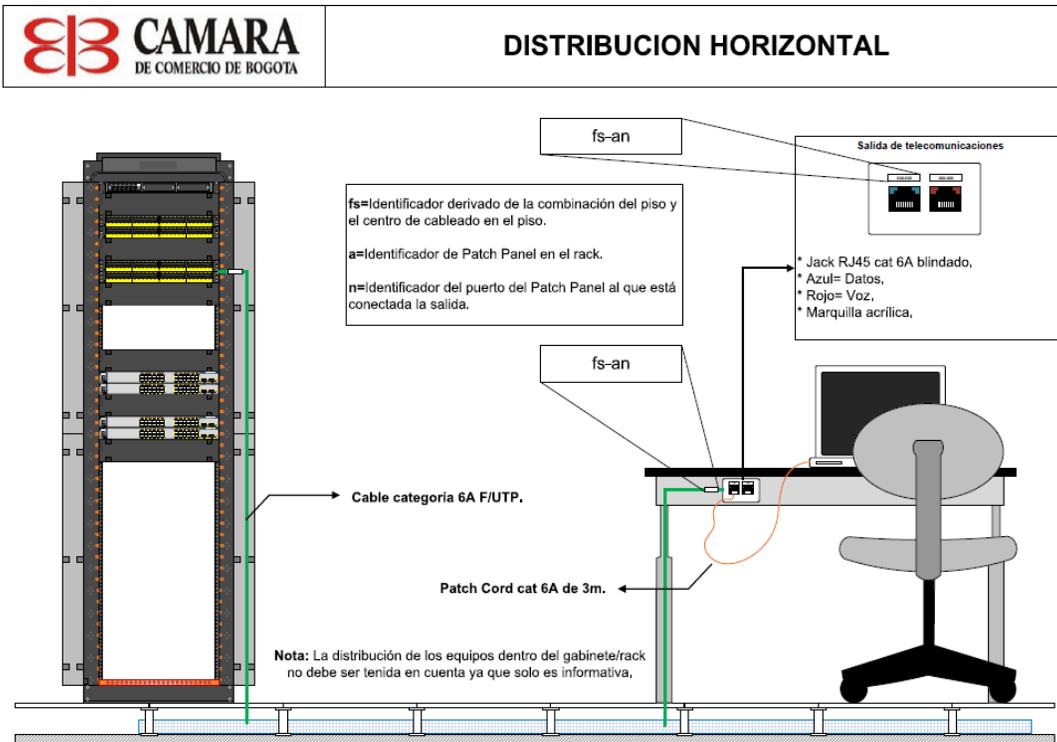


Imagen XX- Distribución horizontal por piso.

Se debe tener en cuenta que:

- *Se deben utilizar elementos de fijación adecuados con el fin de no deformar la chaqueta del cable.
- *Se debe respetar los radios de curvatura el tendido y operación del cable así como las tensiones de halado durante la instalación.
- *Se debe hacer una marcación adecuada en los extremos del cable, así como en los faceplates para una óptima administración del cableado.
- *Se debe respetar la distancia máxima de distribución para cableado horizontal según EIA/TIA 568.
- *Para una correcta administración del cableado se debe realizar la marcación siguiendo lo dicho en la norma EIA/TIA 606.

6.2.4. Marcación

De acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 606A se debe utilizar un código de identificación que permita una fácil administración para la marcación del Faceplate y del patch panel de acuerdo con lo siguiente:

Formato:

fs-an

Dónde:

fs = espacio de telecomunicaciones

a = uno o dos caracteres alfabéticos identificando el patch panel

n = dos o cuatro caracteres numéricos identificando el puerto en el patch panel.

Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y pre-certificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.

6.3. RED LÓGICA-AREA DE ADMINISTRACION

6.3.1. Centro de cómputo y centro de cableado

El diseño de estas áreas se rige bajo las normas EIA/TIA 942, ICREA 131-2011 para el diseño y construcción de centros de procesamientos de datos.

El objetivo principal al diseñar la infraestructura para un centro de cómputo (DC) o centro de cableado (CC), es proporcionar a los equipos de cómputo el ambiente adecuado para cumplir de la mejor manera las funciones para las que fue diseñado.

Es necesario entonces tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Arquitectónico y obra civil.
- b) Eléctrico.
- c) Aire Acondicionado.
- d) Ambiente.
- e) Comunicaciones y Seguridad.

Para los centros de cableado se cuenta con 6,8m² en los pisos 2 al 6. Dentro de este espacio se ubicará:

- a) Un rack abierto de dos paraleles en el cual se organizarán los equipos activos y pasivos necesarios para la red de comunicaciones.
- b) Los tableros de distribución eléctrica normal y regulada de piso.
- c) Ducto para la ventilación del cuarto.
- d) Ducto para la interconexión con el centro de cómputo.
- e) Control de acceso en configuración lectora-botón.
- f) Iluminación convencional y de emergencia.
- g) Sensor detector de humo conectado al panel de detección general.

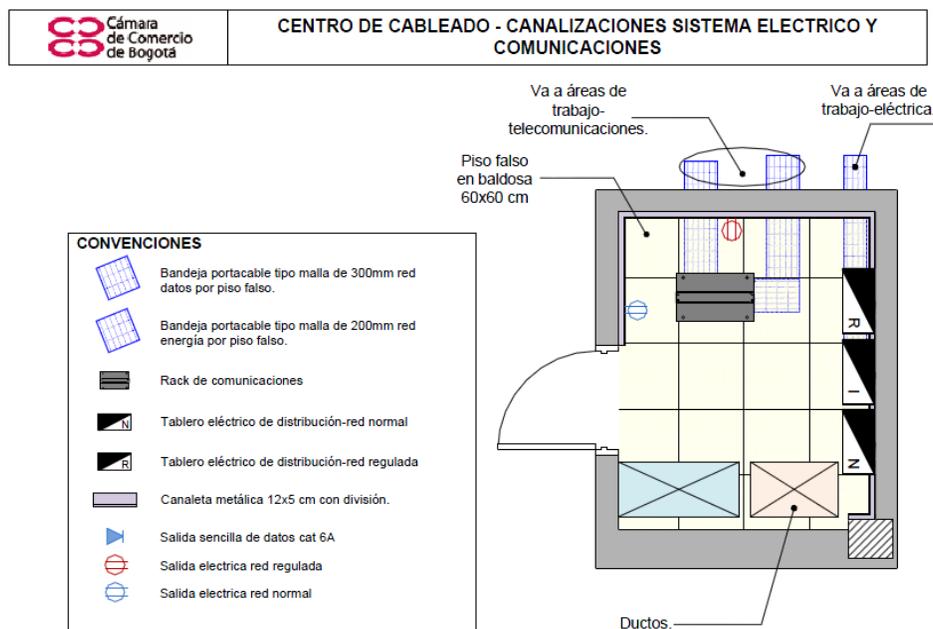


Imagen XX- Distribución general centro de cableado.

Para el centro de cómputo se cuenta con 12,5m² en el piso 1. Dentro de este espacio se ubicará:

- a) Un gabinete para servidores en el cual se organizarán los equipos activos necesarios para la red de comunicaciones.
- b) Dos gabinetes para comunicaciones en los cuales se organizarán los equipos pasivos necesarios para la red de comunicaciones.
- c) El tablero de distribución eléctrica regulada dedicado a los equipos activos.
- d) Ducto para la interconexión con los centros de cableado.

- e) Control de acceso en configuración lectora-botón.
- f) Iluminación convencional y de emergencia.
- g) Sensores detectores de humo conectados al panel de detección dedicado a esa área.

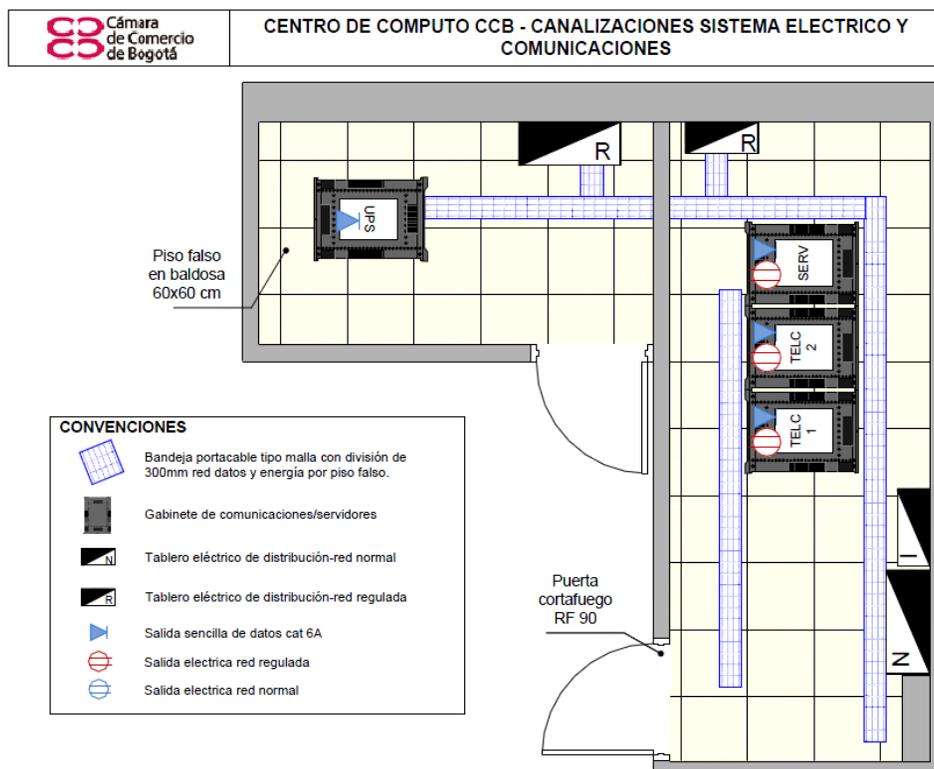


Imagen XX- Distribución general centro de cómputo.

6.3.2. Obra civil

Referente a los componentes que conforman la obra civil tales como pisos, mampostería, techos, acabados y pinturas se rigen bajo los estándares definidos por la norma TIA942 e ICREA 131-2011 donde se deben garantizar las condiciones ambientales mínimas para un centro de cómputo.

La mampostería estará conformada por materiales sólidos y permanentes con resistencia al fuego directo de mínimo de 2 horas.

6.3.3. Pisos

Según la normatividad Icrea 131-2011 numeral 460.1.3, el piso verdadero debe ser en concreto, con acabado fino y pintado con resinas epóxicas. Adicionalmente se debe dejar un plenum en piso falso para facilitar la administración de la red eléctrica y de comunicaciones.

Se debe garantizar que no haya niveles de humedad en las paredes que conforman el área de administración.

De acuerdo a lo anterior, se deben considerar las obras civiles para la adecuación del piso del centro de cómputo y de los centros de cableado.

6.3.4. Pinturas

Se usaran pinturas intumescentes en los muros internos y externos de los centros de cableado y el centro de cómputo con el propósito de evitar propagación de incendios, adicionalmente se usaran pintura Koraza para protección de los muros en contra de hongos, además de ser un elemento hidropelente.

El piso y el techo verdadero se someterán a tratamiento con pintura epóxica que ofrece alta resistencia a la abrasión y resistencia química, después de efectuado su curado.

6.3.5. Sellos cortafuego

Todos los pasos en muros, techos y pisos, implementados para ingresar tuberías o bandejas portacable al interior de los centros de cableado y centro de cómputo, deberán sellarse con material intumescente.

6.3.6. Puertas

Se usará una puerta cortafuegos con retardo de 90 minutos (RF-90) para el ingreso al centro de cómputo, la puerta incluirá brazo hidráulico que permitirá un adecuado cierre automático y barra anti pánico para su apertura desde el interior en caso de emergencia.

En el acceso a los centros de cableado, se utilizarán puertas convencionales.

En todas las puertas, se integrará un control de acceso en configuración lectora-botón.

6.3.7. Distribución eléctrica centro de cómputo

Se hará uso de la energía de la red regulada para la alimentación de los diferentes equipos que operan dentro del centro de cómputo. En la siguiente imagen se puede observar cómo se plantea dicha conexión eléctrica.

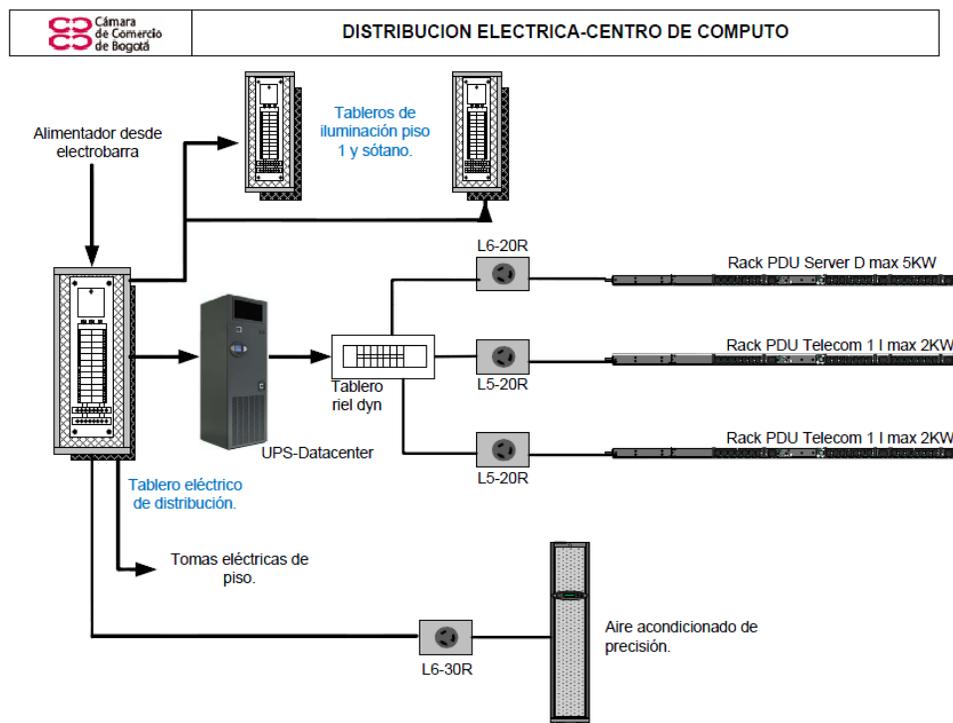


Imagen XX- Distribución eléctrica en centro de cómputo.

En el gabinete se ubicarán dos multitomas, cada una con diferentes tipos de salida, las cuales estarán conectadas a diferentes ramales de alimentación. Esto para garantizar la conexión de los diferentes equipos que puedan llegar a instalarse dentro del gabinete.

6.3.8. Distribución eléctrica centro de cableado

Se hará el uso de la energía de la red regulada para la alimentación de los diferentes equipos que operan dentro de los centros de cableado. En la siguiente imagen se puede observar cómo se plantea dicha conexión eléctrica.

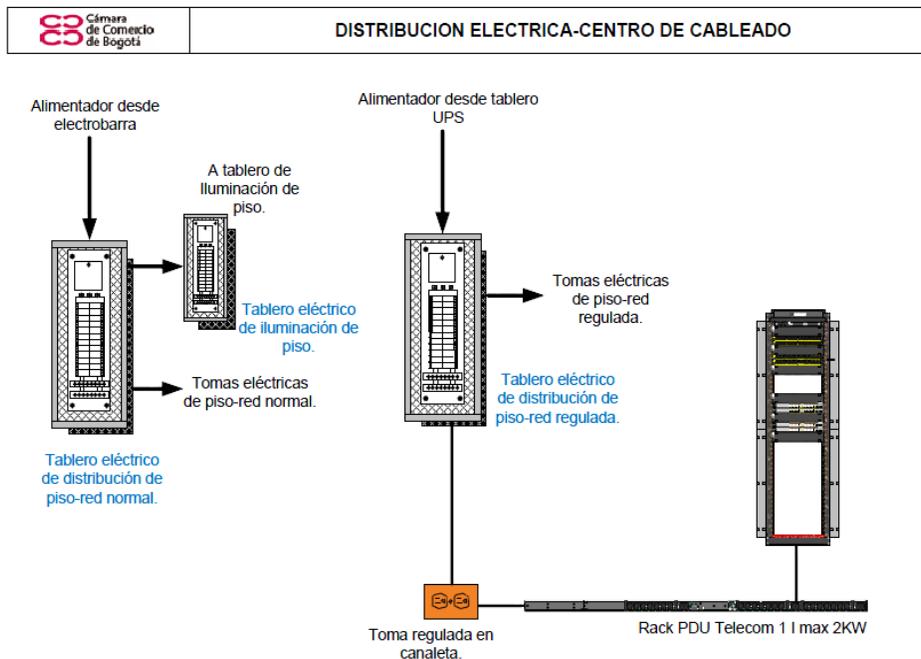


Imagen XX- Distribución eléctrica en centro de cableado.

En el rack se ubicará una multitoma, la cual estará conectada al tablero regulado de alimentación. Esto para garantizar la conexión de los diferentes equipos que puedan llegar a instalarse dentro del rack.

6.3.9. Sistema de puesta a tierra de comunicaciones

El sistema de puesta a tierra es una parte importante del cableado estructurado, ya que ayuda a proteger equipo y personal así como el sistema de telecomunicaciones.

Está conformado por los siguientes componentes:

- a) Conductor de unión para telecomunicaciones.
- b) Barra principal de puesta a tierra para telecomunicaciones (TMGB).
- c) Conductor de unión vertical para telecomunicaciones (TBB).
- d) Barra de puesta a tierra para telecomunicaciones (TGB).

El sistema de tierras para telecomunicaciones debe conectar todos los TGB de los centros de cableado al TMGB del centro de cómputo por medio del TBB. El TBB debe ser un cable de calibre 3/0 y terminado en sus extremos con terminales doble ojo.

Cada centro de cableado debe contener un TGB. Este elemento se usa para aterrizar los racks, bandejas portacables, tableros y demás equipos que se encuentren en los centros de cableado. Cada TGB debe unirse al TBB por medio de un conductor calibre 2AWG. En uno de sus extremos este debe tener una terminal doble ojo y en el otro un conector HTAP de compresión irreversible con protección asegurando que no se desprenda con el tiempo.

Cada rack debe ir unido al TGB por medio de un conductor de cobre de calibre entre 6 AWG y 2 AWG. En sus extremos deben tener terminales doble ojo, terminando uno en el TGB y el otro en la barra de aterrizamiento de equipos, así mismo, estos conductores se emplearán para la conexión de los equipos dentro del rack a la barra de aterrizamiento de equipos.

El TBB debe ser dimensionado con la siguiente tabla extraída del estándar J-STD-607-A.

Sizing of the TBB	
TBB length linear m (ft)	TBB Size (AWG)
less than 4 (13)	6
4 – 6 (14 – 20)	4
6 – 8 (21 – 26)	3
8 – 10 (27 – 33)	2
10 – 13 (34 – 41)	1
13 – 16 (42 – 52)	1/0
16 – 20 (53 – 66)	2/0
greater than 20 (66)	3/0

Imagen XX- Tabla para dimensionamiento del TBB.

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA **DIAGRAMA GENERAL PUESTA A TIERRA**

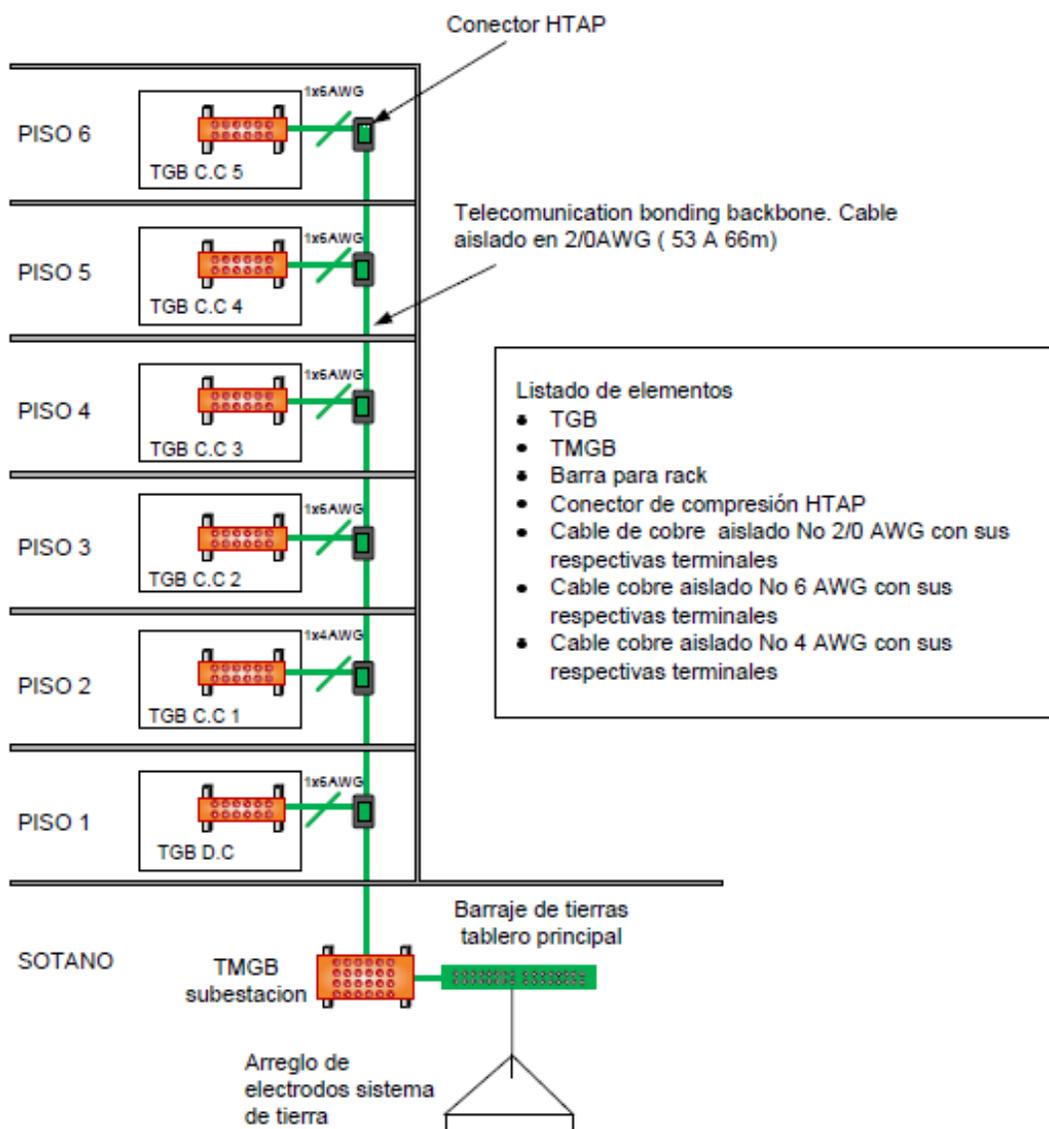
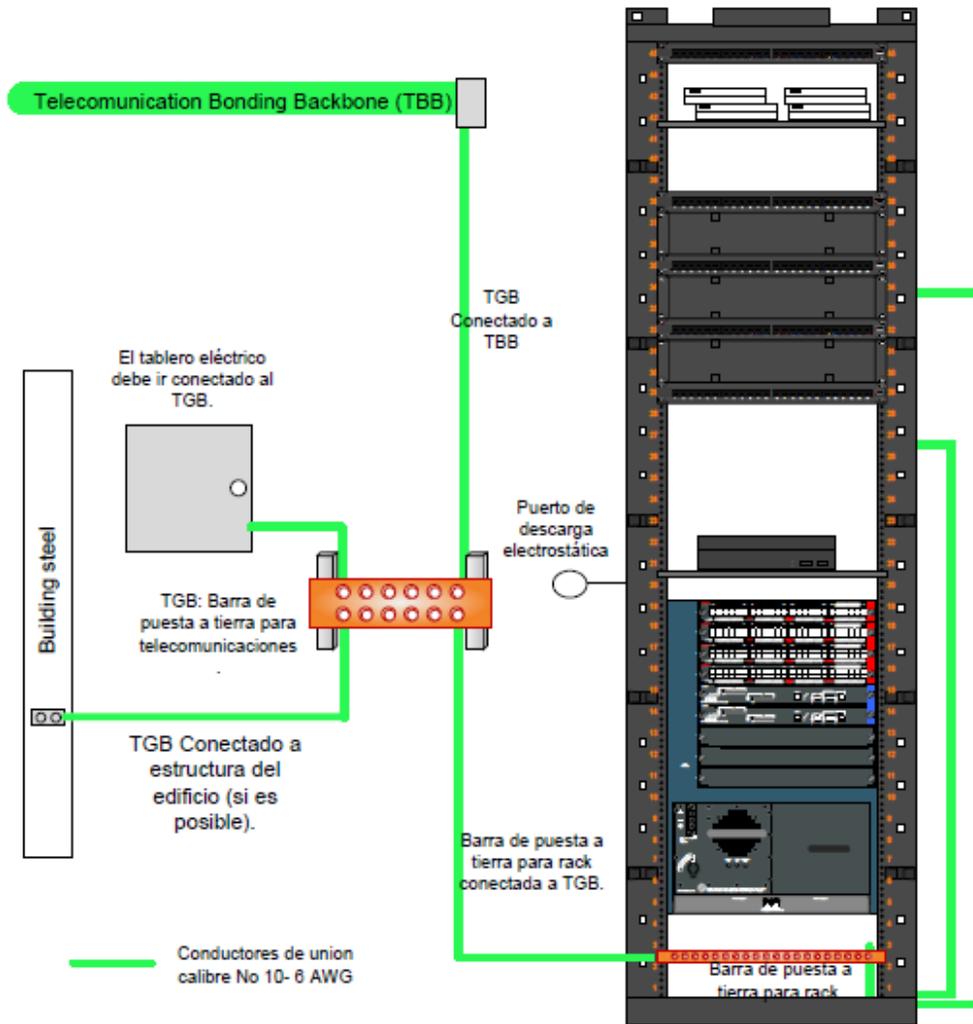


Imagen XX- Diagrama general de grounding and bonding telecomunicaciones.

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ **DISEÑO SPT PARA CENTROS DE CABLEADO Y CENTRO DE CÓMPUTO**



Nota: La distribución de los equipos dentro del gabinete/rack no debe ser tenida en cuenta ya que solo es informativa.

Imagen XX- Diagrama gabinete grounding and bonding telecomunicaciones.

Los elementos empleados para el grounding and bonding de telecomunicaciones deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y pre-certificados por el fabricante.

6.3.10. Malla de alta frecuencia

La malla de alta frecuencia (Signal reference Grid) debe estar por debajo de la estructura del piso falso la cual consta de una retícula que cubra la totalidad, el conductor debe ser de cable en calibre no 8 AWG, se recomienda que la malla se instale con conductores aislados que hagan contacto físico donde se realizan las conexiones. Según el estándar J-STD 607A, el color de la chaqueta será de color verde. Adicionalmente un conductor calibre 4 AWG se instalara para aterrizar la malla al TGB del centro de cómputo.

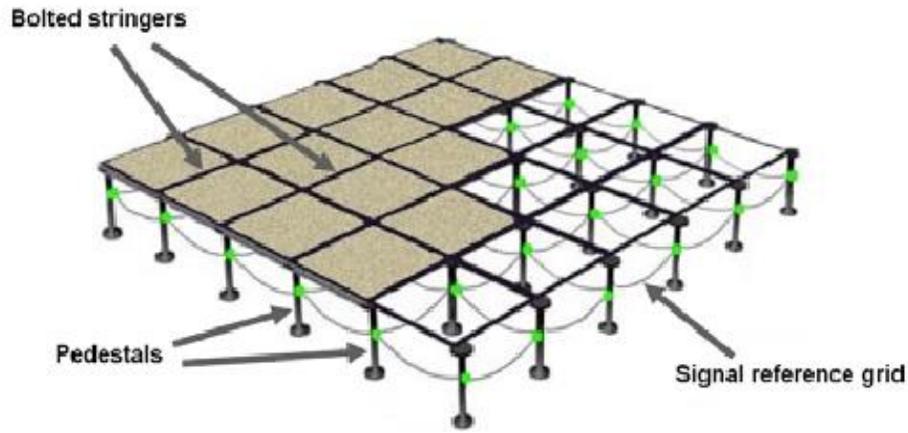


Imagen XX- Malla de alta frecuencia.

6.3.11. Iluminación

Se instalarán lámparas herméticas de 2x28W tubo T5 de 4000°K y balasto electrónico, evitando emisiones electromagnéticas que puedan afectar a los equipos de procesamiento de datos garantizando un nivel lumínico de 450 luxes.

Adicionalmente se ubicarán lámparas de emergencia con su propia batería interna con duración de 90 minutos.

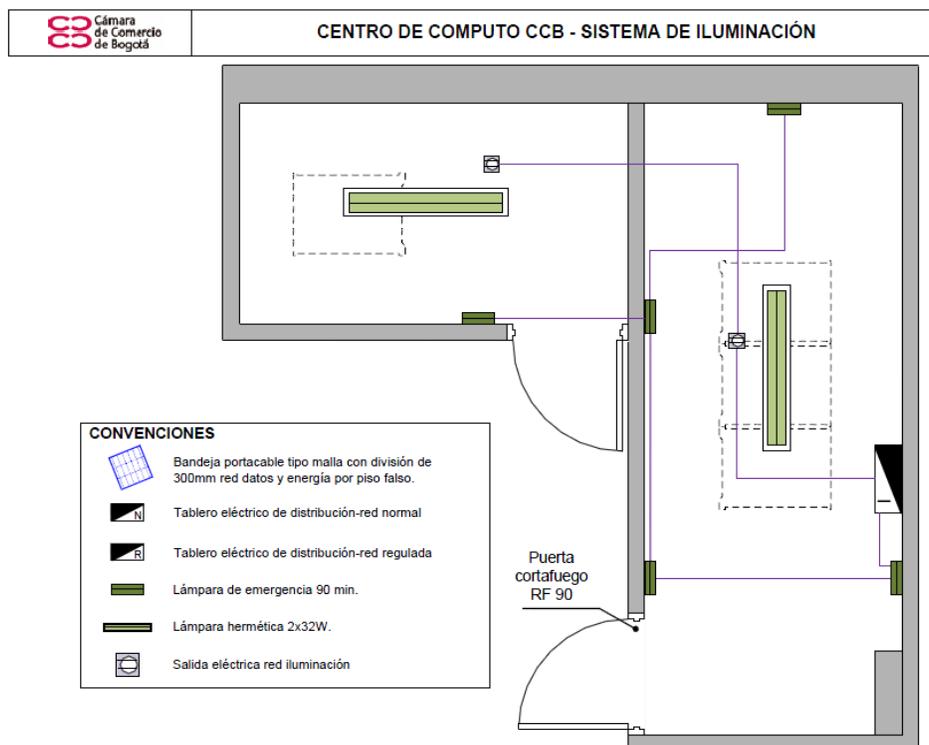


Imagen XX- Iluminación en centro de cómputo.

	CENTRO DE CABLEADO – SISTEMA DE ILUMINACION
---	--

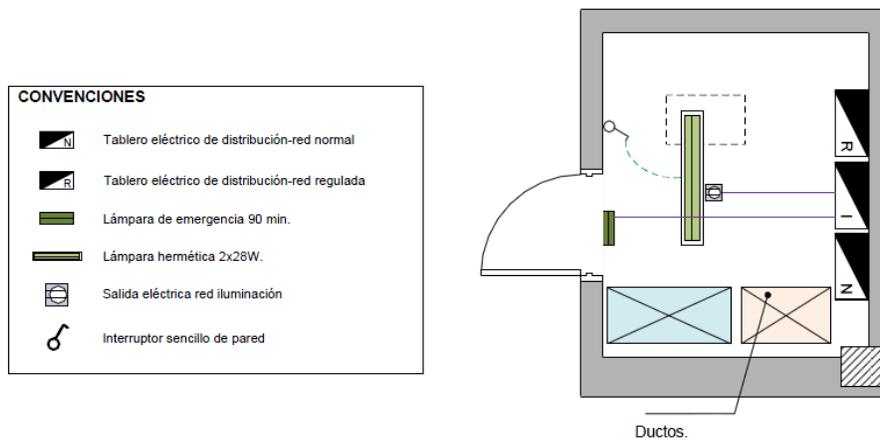


Imagen XX- Iluminación en centro de cableado.

6.3.12. Seguridad

6.3.12.1. Centro de cómputo

En el sistema de detección y extinción de incendios se instalarán detectores fotoeléctricos tanto en la zona de producción como en el plenum del piso falso con el objetivo de realizar detección cruzada evitando así activaciones accidentales. Se manejará un panel direccionable de 4 zonas al cual se conectarán los detectores y este a su vez enviará las señales al solenoide que activa el agente extintor.

El agente extintor sugerido es el Novec 1230, es un agente totalmente limpio y apropiado para este tipo de instalaciones.

El agente extintor tiene un período de vida en la atmosfera inferior a 15 días antes de degradarse. Esta característica es de gran importancia para una instalación tipo GREEN que favorece al medio ambiente. En comparación están los sistemas tradicionales como FM-200 y Ecaro 25 que se degradan entre 28 a 35 años.

El sistema de extinción de incendio ofrecido debe estar constituido por los siguientes elementos y dispositivos mínimos:

- a) Panel de control.
- b) Alimentación de potencia.
- c) Cilindro con agente limpio
- d) Abrazadera para el cilindro, el cual deberán ir sujetos a una superficie vertical sólida (muro o columna).
- e) Válvula de descarga de agente limpio, operada eléctricamente, cabeza de control eléctrica y manguera.
- f) Boquilla de descarga de agente limpio, de rango de cobertura suficiente para el espacio protegido.
- g) Tubería metálica en acero al carbón, SCH40, sin costura, para la descarga de gas.
- h) Instrumentación: Switch de descarga monitoreado, switch de mantenimiento, estación de descarga remota, estación de aborto remota, luces de estado, alarmas visuales y auditivas y detectores de humo.

El sistema de extinción deberá presentar memoria de cálculo, generada por el software aprobado por el fabricante, con el objeto de tener un registro documental de los parámetros de diseño considerados siguiendo las indicaciones de la NFPA 2001.

Se instalará una tubería de red de evacuación del agente extintor sin costura cuyo material es en acero, pintada de rojo para distinguirlo de otros servicios existentes en el área.

El sistema contará con una estación manual para descarga y un pulsador de aborto del sistema. El sistema adicionalmente dispondrá con campana de alarma y corneta con luz estroboscópica.



Imagen XX- Agente extintor.

El panel y agente extintor se ubicará inicialmente en el área de servidores. Se instalará un (1) cilindro extintor en cada una de las aéreas donde residen los equipos UPS, servidores y telecomunicaciones con el objetivo de disipar el agente en la zona donde se genere el incendio evitando disparar todo el sistema. El panel de incendio se conectara al panel de control de acceso para desactivación de las cerraduras electromagnéticas de las puertas en caso de un incendio.

Se ubicará en el ingreso un control de acceso en configuración lectora-botón.

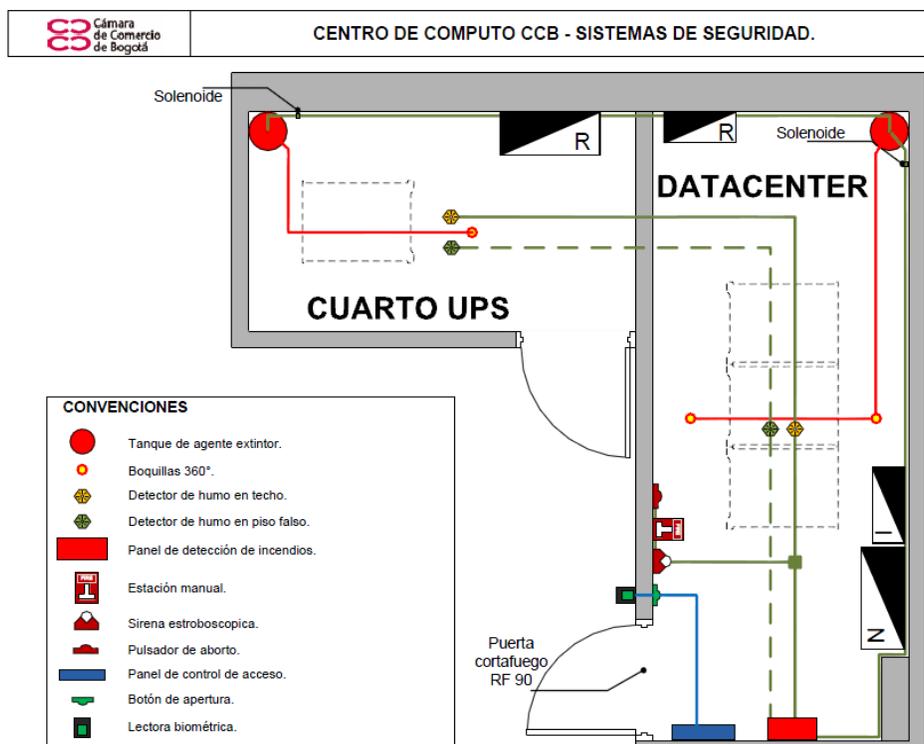


Imagen XX- Seguridad en centro de cómputo.

6.3.12.2. Centro de cableado

Para la detección de incendios se utilizará un detector direccionable anclado al sistema de detección del edificio.

Se ubicará al ingreso un control de acceso en configuración lectora-botón.

 **Cámara
de Comercio
de Bogotá** **CENTRO DE CABLEADO – SISTEMAS DE SEGURIDAD**

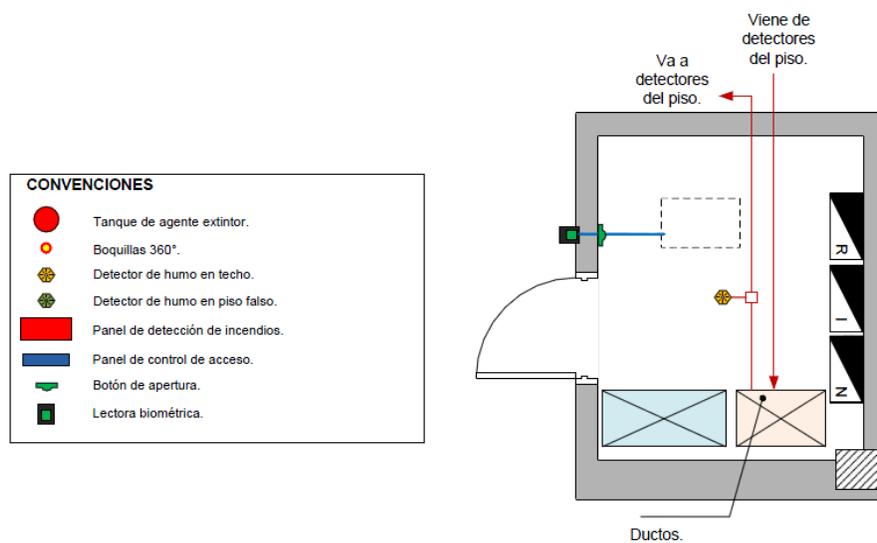


Imagen XX- Seguridad en centro de cableado.

6.3.13. Gabinetes y Racks

Dentro del centro de cómputo, se instalarán gabinetes cerrados ya sea para servidores o para comunicaciones y dentro de los centros de cableado se instalaran racks abiertos de dos (2) paraleles. Los elementos mínimos a tener en cuenta son:

- Bandejas de fibra óptica.
- Patch Panels.
- Patch cords.
- Organizadores horizontales.
- Organizadores verticales.
- Blanking panels.
- Bandejas portaequipos.
- Barraje para puesta a tierra.

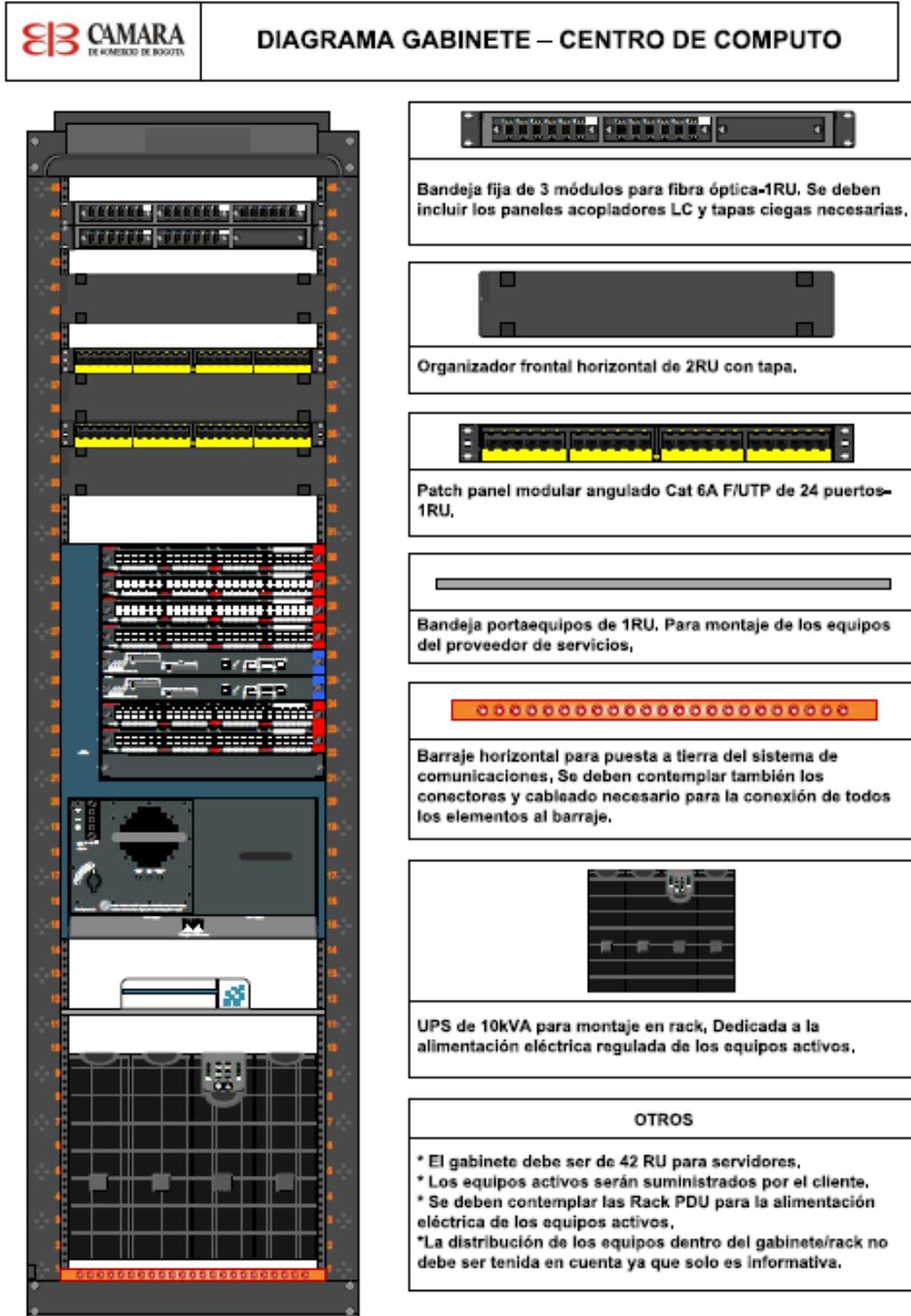


Imagen XX- Diagrama gabinete centro de cómputo.

EB CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ **DIAGRAMA RACK – CENTRO DE CABLEADO**

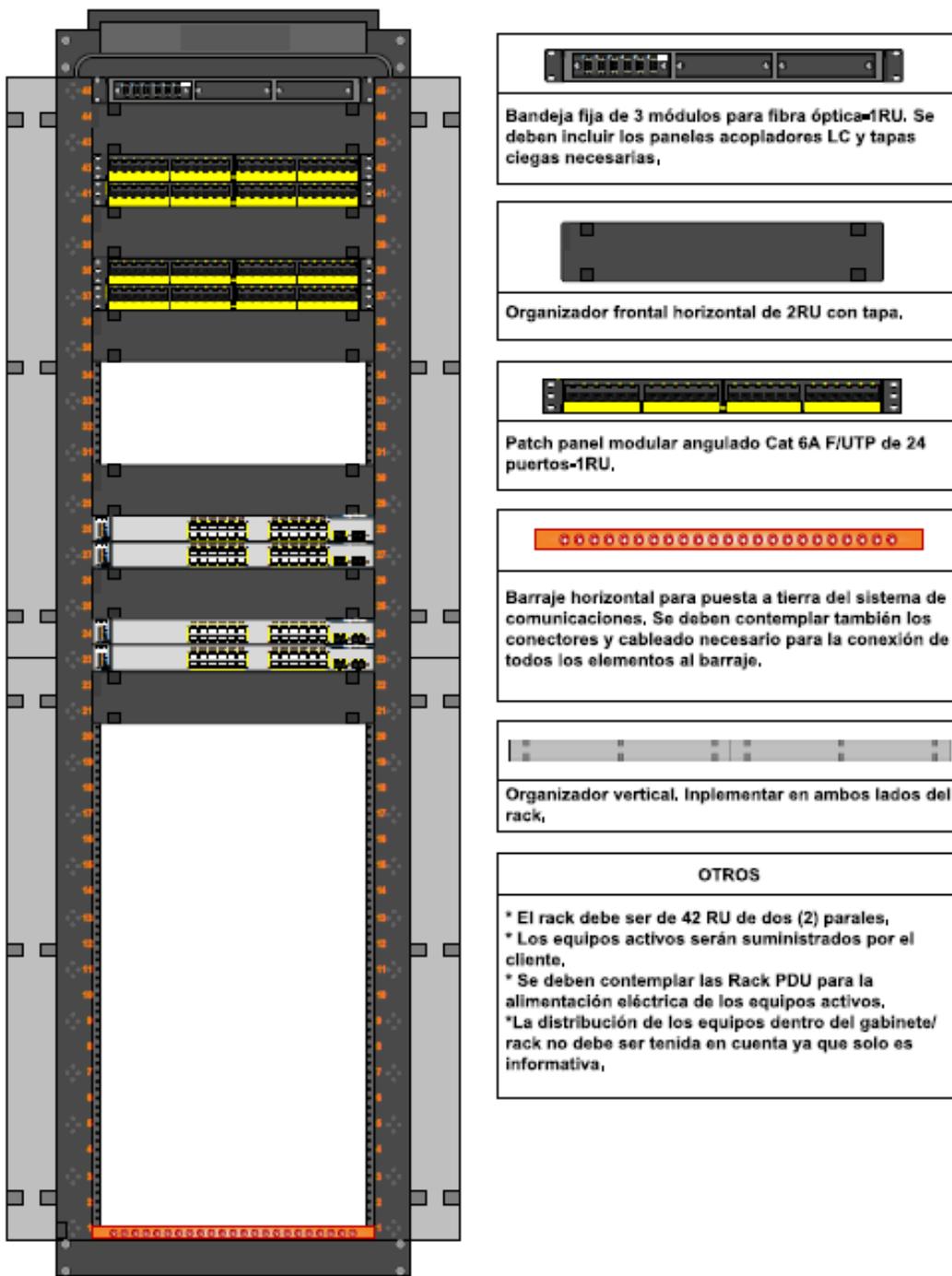


Imagen XX- Diagrama rack centro de cableado.

6.3.14. RED DETECCIÓN DE INCENDIOS

El diseño se ha basado en el Código Nacional de Alarma de incendios “NFPA-72”, el Código Eléctrico Nacional “NFPA-70” y el Código de Seguridad Humana “NFPA-101”.

El sistema de detección de incendio será del tipo direccionable o inteligente. Este tipo de configuración, emplea un par de cables para establecer la comunicación entre el panel de control de alarmas de incendio (FACP) y los dispositivos (Detectores, Módulos de Monitoreo y módulos de Control), esta señal se llama circuito de señalización SLC.

Cada dispositivo (Detector, Estación Manual, Módulo de Monitoreo, Módulo de Control, etc.) tiene una dirección con la cual se identifica ante el Panel de Control. Existen dos clases de cableado para los circuitos de señalización SLC: Clase A y Clase B. Entre estas dos se escogió la clase A.

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA **TOPOLOGÍA CONEXIÓN SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIOS**

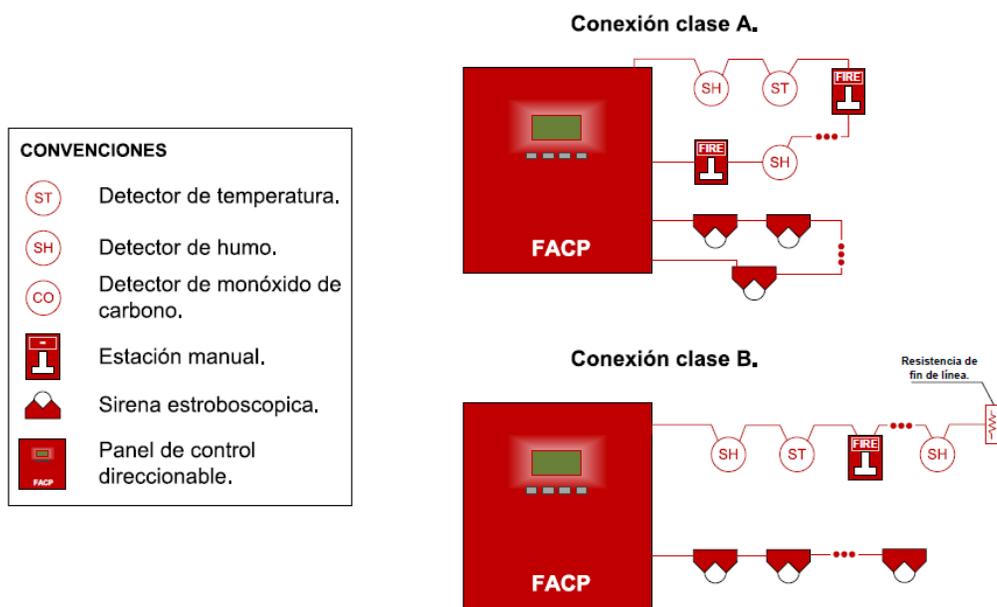


Imagen XX- Topología conexión sistema detección de incendios.

Los sistemas de tipo direccionado o inteligentes cuentan con dispositivos de iniciación, que son los encargados de llevar información del estado de los dispositivos del sistema al panel de control para que éste realice las funciones programadas de acuerdo al estado que reporte cada dispositivo.

El panel de control se ubicará en el sótano dentro del cuarto de monitoreo ya que es un sitio donde se encontrará personal las 24 horas verificando y tomando las medidas correctivas en caso de alarma, también se puede tener un anunciador remoto que repita la misma información en la portería de las instalaciones (Opcional).

Los dispositivos de alarma de incendios son los dispositivos que al activarse indican un estado de alarma de incendios, dentro de estos se encuentran:

- a) Estaciones Manuales de Alarma.
- b) Detectores térmicos.
- c) Detectores de Gas.
- d) Detectores de humo.

Los dispositivos de notificación son los dispositivos usados para hacer caer en cuenta al personal del edificio que el sistema ha entrado en estado de alarma, dentro de estos se encuentran:

- a) Parlantes.
- b) Luz estroboscópica.

6.3.14.1. Estación manual

La estación manual de alarma direccionable o inteligente es el dispositivo por medio del cual se puede informar tanto al personal de seguridad y de la brigada como a los demás ocupantes del edificio sobre una condición de alarma de incendio detectada por cualquier persona dentro de las instalaciones. Las estaciones manuales se deben instalar en cada una de las salidas de la edificación y si el recorrido a las salidas de emergencia es superior de 61 metros, se deben localizar estaciones manuales adicionales dentro del recorrido hacia estas salidas. La altura de instalación de la parte operable de las estaciones manuales debe estar entre 1.1 m y 1.37 m del nivel del piso según NFPA 72.

6.3.14.2. Detectores térmicos, gas y humo

Los detectores del tipo térmico, de gas o de humo se instalan en sitios con techos bajos y con un nivel de polución bajo, deben ser instalados con una separación de 9 metros entre si cuando el techo no es más alto de 3 m. Estos dispositivos cubren por lo general un área de 81 m² pero en corredores se pueden espaciar hasta un máximo de 12 metros. Las características de los detectores inteligentes

a emplear deben ser: Auto calibración a medida que se va acumulando el polvo y la suciedad, estos se compensan para siempre tener el mismo nivel de comparación, cuando alcanzan un nivel de suciedad del 90% le indican al panel de control de alarmas de incendio que necesitan mantenimiento, si no se realiza el mantenimiento y se alcanza un 100% de suciedad los detectores se apagan automáticamente para no enviar falsas alarmas, y en el panel se genera una señal indicando que hay un problema por suciedad en el dispositivo.

6.3.14.3. Parlantes

El parlante es utilizado para dar señales audibles, generando un solo tipo de alarma, con la que el personal debe estar entrenado y capacitado para distinguir el evento que se quiere indicar, o acudir a un punto de reunión para recibir la información pertinente.

La señal empleada por los parlantes genera unos 90 dBA a 3 metros. Al duplicarse esta distancia se atenúa el sonido en 6 dBA generando unos 84 dBA y así sucesivamente, cuando se duplica la distancia, la señal audible se atenúa otros 6 dBA.

La distribución de los parlantes se realizó cada quince metros para lograr tener un nivel de sonido en cada parte de la edificación mínimo de 60 dBA, de forma que el personal que circule por todas las zonas pueda escuchar los sonidos de alarma mientras se desplaza para evacuar.

6.3.14.4. Luz estroboscópica

Como algunos ocupantes de la edificación pueden tener dificultad para escuchar el sistema de alarma audible, es que se hace necesario instalar también señales visuales para llamar la atención de los ocupantes. De acuerdo al área y la distribución de cada zona a iluminar se necesitan diferentes intensidades de las señales visuales y con el fin de evitar especificar múltiples modelos con distintas intensidades, se encuentran en el mercado señales visuales de tipo multicandela, las cuales permiten seleccionar las intensidades requeridas en cada zona sin cambiar de dispositivo.

Las señales audiovisuales se instalan a una altura de entre 2 metros hasta 2.4 metros del piso.

6.3.15. RED CONTROL DE ACCESO

El sistema de control de acceso se ha diseñado para monitorear, controlar o restringir el acceso de personas a las diferentes áreas del edificio diferenciando entre aquellos que son visitantes de quienes no lo son. Esto con el fin de detectar las condiciones anómalas que proporcionen información de interés para el equipo de seguridad y los administradores.

El control de acceso cubre:

- a) Entradas a parqueaderos vehiculares en sótano y piso 1.
- b) Hall de entrada con acceso a los elevadores del edificio.
- c) Centro de cómputo, centros de cableado y otras locaciones de importancia para la Cámara de Comercio.

El sistema de control de acceso se ha diseñado para monitorear las 24 horas los eventos que se presenten en las áreas cubiertas guardando información de ingreso y egreso por persona o grupo de personas.

Los sistemas deberán estar en estado de reposo y ser reactivos a los eventos de acceso a través de las tarjetas inteligentes o a las alarmas que se presenten. Esto último teniendo en cuenta las directivas del cuerpo de seguridad.

6.3.15.1. Acceso vehicular

El acceso vehicular es de vital importancia para el control de visitantes y de otro personal habitual del edificio. Este acceso permite un control y monitoreo preciso no solo de las personas si no de los vehículos y otros elementos que ingresen para diferentes labores como son mantenimiento, suministro, almacenamiento, producción, inventario, entre otros.

Para este tipo de acceso se requieren los siguientes elementos:

- a) Unidad lectora de tarjeta.
- b) Poste para unidad lectora.
- c) Talanquera vehicular.
- d) Unidad de videoportero vinculada con el cuarto de monitoreo para el acceso en sótano y con recepción para el acceso en piso 1.

- e) Software de gestión.

6.3.15.2. Acceso peatonal

El acceso peatonal es el de mayor circulación durante el día, por lo que el control de acceso debe ser preciso, reactivo y de gran fidelidad y se debe asegurar su continua operación.

La configuración del sistema deberá permitir las posibles operaciones que se requieran tales como:

- a) Registro de personal visitante y propio de la Cámara de Comercio.
- b) Monitoreo de la cantidad de personas o grupos de personas.
- c) Reacción ante siniestros con desbloqueo del sistema.
- d) Reacción frente a falsas alarmas.
- e) Almacenamiento e integridad de la información.
- f) Reporte de novedades.

Para este tipo de acceso se requieren los siguientes elementos:

- a) Unidad lectora de tarjeta.
- b) Torniquetes.
- c) Software de gestión.

6.3.15.3. Locaciones de importancia

Hay diferentes cuartos en los que también es necesaria la implementación del sistema de control de acceso con el fin de restringir el acceso solo a personal autorizado, estos cuartos son:

PISO	LOCACIÓN	CONFIGURACION
Sótano	Cuarto de monitoreo	Lectora / Botón
Piso 1	Cocineta	Lectora / Lectora
	Centro de cómputo	Lectora / Botón
	Cuarto UPS	Lectora / Botón
	Recepción documentos	Lectora / Botón
Piso 2	Centro de cableado	Lectora / Botón
Piso 3	Centro de cableado	Lectora / Botón
Piso 4	Centro de cableado	Lectora / Botón
Piso 5	Centro de cableado	Lectora / Botón
	Archivo	Lectora / Botón
Piso 6	Centro de cableado	Lectora / Botón

El control sobre estas áreas requiere:

- a) Acceso solo a personal autorizado.
- b) Monitoreo de eventos anómalos.
- c) Control preciso de elementos de identificación activos o inactivos.

Para este tipo de acceso se requieren los siguientes elementos:

- a) Unidad lectora de tarjeta.
- b) Botón de salida.
- c) Electroimán o cerradura electrónica.
- d) Detector de apertura.
- e) Software de gestión.

6.3.15.4. Modularidad

El sistema debe ser modular, permitiendo su ampliación a futuro con la instalación de nuevos controles de acceso. Se debe permitir su integración y soportar los requerimientos teniendo en cuenta las tecnologías implementadas.

6.3.15.5. Seguridad

El sistema deberá estar protegido contra intrusiones de seguridad a nivel de redes y software ya que el control de acceso guarda información de vital importancia para el edificio haciendo una base de datos muy sensible a ser explotada para diferentes propósitos como:

- a) Análisis de productividad.
- b) Históricos.
- c) Registros de ingreso y salida de personas y vehículos.
- d) Estudios estadísticos y de marketing.
- e) Identificación de personal, clientes, proveedores y otros usuarios de importancia.
- f) Identificación y registro de personal de alta importancia.

Las bases de datos deben ser almacenadas de forma centralizada en un dispositivo de cómputo con protección física y del personal de seguridad. A nivel lógico tendrá configurados los accesos por personal autorizado.

Ningún dato sensible residirá en los elementos de campo como controladores, lectores u otros con capacidad para hacerlo.

6.3.16. RED CCTV

La red de CCTV se ha diseñado para visualizar las diferentes situaciones que se puedan presentar en el edificio con el fin de detectar aquellas que sean anómalas, proporcionando información de interés para el equipo de seguridad y los administradores en el momento oportuno.

Se tienen cubiertas las siguientes zonas del edificio:

- a) Fachada.
- b) Parqueadero en sótano y piso 1.
- c) Acceso principal.
- d) Recepción.
- e) Acceso a ascensores.
- f) Pasillos.

g) Ingreso a baños.

El sistema de video vigilancia se ha diseñado para cumplir con un esquema de monitoreo de 24 horas para la detección de varios eventos en las áreas cubiertas tales como detección de movimiento, merodeo de personas. Es necesario tener en cuenta el ángulo de cubrimiento de las cámaras.

El sistema es de reacción inmediata con el fin de tener un esquema preventivo que le permita al cuerpo de seguridad, actuar de forma inmediata y adecuada.

Los sistemas deben ser de alta eficiencia eléctrica para disminuir el consumo energético y deberán permitir configuraciones que optimicen el uso de cada equipo. En este caso desde los dispositivos de grabación o desde la misma inteligencia de las cámaras, se debe implementar analítica de video para grabar y visualizar solo cuando se detecte presencia u otro evento específico. Esto último teniendo en cuenta las directivas del cuerpo de seguridad.

Para dar soporte a todas las cámaras se emplean dos (2) NVR y para la visualización se emplean dos (2) monitores.

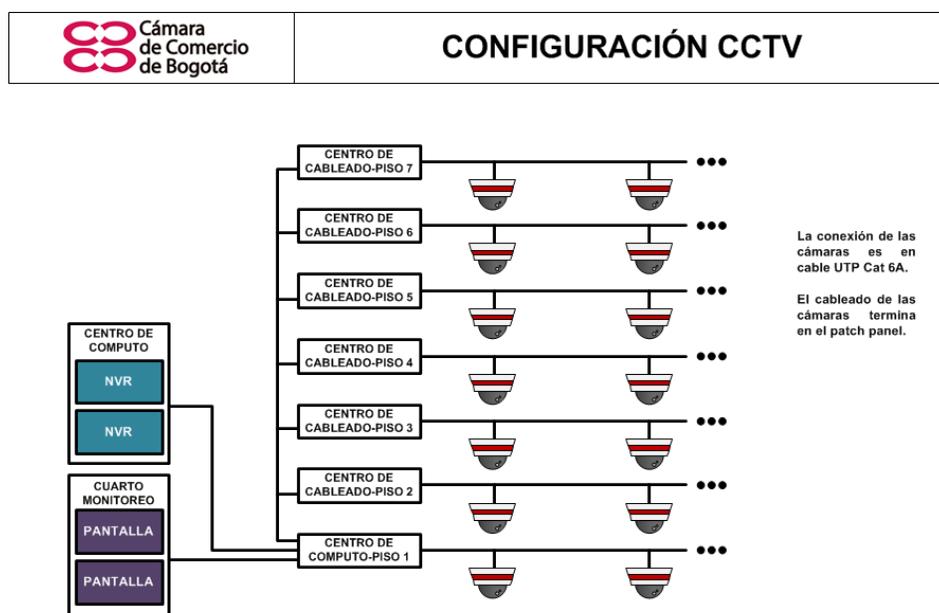


Imagen XX- Topología conexión sistema CCTV.

6.3.16.1. Sistema de Grabación

El sistema de grabación debe contar con suficiente memoria para almacenar las imágenes y videos que entregan las cámaras en los diferentes eventos y en las condiciones de operación requeridas; el sistema debe ser programable y/o configurable para realizar las siguientes funciones:

- Gestión de memoria.
- Grabación manual o automática.
- Grabación por detección de movimiento.
- Soporte de estándares de compresión de video y soporte de protocolo ONVIF.

6.3.16.2. Reproducción de Video

El sistema debe permitir la reproducción de todas las imágenes y video que se presenten en tiempo real y que estén almacenadas en la memoria. La reproducción deberá ser configurable de modo que el operador de seguridad pueda hacer una adecuada visualización de los videos en una o varias cámaras al tiempo. Este sistema debe soportar las siguientes características:

- Visualización por fecha y hora.
- Visualización en cualquiera de los monitores.

