



BIBLIOTECA
VIGIA DEL FUERTE
ANTIOQUIA

PROYECTO DE
INSTALACIONES ELECTRICAS
Y COMUNICACIONES PASIVAS

PABLO BARRERA MONROY
INGENIERO ELECTRICO
MP. 25205-14547 C/MARCA

ENERO DE 2014



ESPECIFICACIONES

A - CONDICIONES GENERALES

1.0 PROPOSITO DE LAS ESPECIFICACIONES

Estas especificaciones reseñan los materiales, equipos y mano de necesarios para llevar a cabo las obras eléctricas y afines, junto con los planos, cantidades de obra y memorias de cálculo anexas.

2.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 SISTEMA ELECTRICO

2.1.1 SISTEMA ELECTRICO ACTUAL

- a. La alimentación eléctrica de la Casa Comunal es de tipo aéreo, desde una red de baja tensión.

2.1.2 SISTEMA ELECTRICO PROYECTADO

- a. La alimentación se plantea aérea, con un voltaje trifásico 208/120V.
- b. La acometida debe llegar a mínimo 5.0 mts de altura y a una tubería exterior con su respectivo capacete, para pasar al medidor de energía.
- c. En vista del mal servicio de energía eléctrica en la zona, se ha proyectado suplencia total, a través de una planta de emergencia.
- d. Se proyecta un tablero de distribución de energía normal y uno regulado soportado por una UPS.
- e. Se plantea un medidor de energía con su respectivo interruptor de corte, apto para funcionar de forma trifásica tetrafilar.

2.2 SISTEMA DE VOZ Y DATOS

2.2.1 SISTEMA DE VOZ

El proyecto contempla una alimentación aérea desde el exterior, por parte de una las empresas del sector.

La acometida se ha especificado con un conductor multipar de diez (10) pares, tipo exterior y barrera contra humedad, la cual llegará a la fachada de la edificación, a una altura mínima de 5.0 mts y con sus elementos de montaje de norma, caja tipo strip de 30x30 cms. Si la acometida eléctrica es también aérea, la de comunicaciones debe estar por debajo de ella y a una distancia de seguridad, mínimo de 30.48 cms.



Interiormente, el multipar, ya tipo interior, se llevará dentro de una tubería EMT, hasta el cuarto de comunicaciones a una caja tipo strip de 30x30 cms, al Rack principal de voz y datos, a una regleta tipo 110, para que desde este punto sea administrable, junto con el sistema de datos, a los diferentes puntos de trabajo.

2.2.2 SISTEMA DE DATOS

El sistema de datos se originará desde el Rack principal del cuarto de comunicaciones, a partir de equipos y elementos como el servidor, switch y path panels.

La distribución horizontal del cableado de datos, junto al de voz, se realizará a los diferentes puntos, de forma radial. Se tratará, en lo posible, que todo el cableado sea por canalización tipo superficial para que el conductor cumpla la especificación 6 A, de curvaturas y holgalez. En caso de utilizarse tubería, esta debe tener un llenado de máximo el 40%.

2.3 SISTEMA DE TV

Para el sistema de TV se han dejado salidas, con una comunicación hacia el exterior por medio de una antena. A partir de este punto, la distribución se realizará con un conductor por tubería EMT mínimo de $\frac{3}{4}$ " y con elementos de derivación de señal en cajas de paso.

En caso de tener canaleta superficial del sistema de voz y datos, se compartirá esta medio para conducir el conductor coaxial.

El conductor para el sistema de TV será el coaxial RG6, el cual tendrá una resistencia de onda de 75 ohm y una frecuencia de hasta 3GHz.

2.4 SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS

Se han previsto detectores de humo tipo fotoeléctrico en los diferentes espacios y con estaciones manuales cerca de las salidas. Estos elementos estarán conectadas a un panel de control.

3.0 PLANOS Y DOCUMENTOS

Los planos, especificaciones y cantidades de obra son complementarios entre sí.

4.0 CODIGOS Y REGLAMENTOS

Los códigos y reglamentos, en su última versión, con los que se ha realizado el proyecto y con los cuales se debe realizar la obra, son:

- a. Código eléctrico Nacional. Norma 2050.
- b. Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE.
- c. Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP.



- d. Protección contra descargas eléctricas atmosféricas. Norma técnica colombiana NTC 4552.
- e. Uso racional de energía URE.
- f. Reglamentaciones de la electrificadora local.

5.0 MATERIALES

Los materiales utilizados para la construcción del proyecto, deben ser totalmente nuevos y homologados. Antes de iniciar obras, la interventoría debe aprobar las marcas que utilizará el contratista. Como mínimo se debe tener aprobación de los siguientes materiales:

- Tubería Conduit.
- Cables de Baja Tensión
- Tableros Eléctricos
- Interruptores Automáticos
- Aparatos (interruptores y tomacorrientes)

Todos los equipos serán instalados en total acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

B - ESPECIFICACION DE MATERIALES

CONDICIONES CLIMATERICAS

Todos los materiales y equipos que se suministren deberán ser apropiados para uso bajo las condiciones ambientales del municipio de Vigía del Fuerte, Dpto de Antioquia.

2.0 TUBERIA A LA VISTA

La tubería instalada a la vista, debe ser tipo EMT (Electrical Metallic Conduit), tubo conduit de acero galvanizado según norma ANSI C 80.3 (NTC - 105); UI797.

DIAMETRO NOMINAL	ESPESOR DE LA PARED	DIAMETRO EXT
1/2"	0.042"	0.706"
3/4"	0.049"	0.922"
1"	0.057"	1.163"
1 1/4"	0.065"	1.510"
1 1/2"	0.065"	1.740"
2"	0.065"	2.197"
2 1/2"	0.072"	2.875"
3"	0.072"	3.500"
4"	0.083"	4.500"



Para evitar que filos cortantes puedan romper o rasgar el aislamiento de los cables, los extremos de los tubos se desbarban interiormente y el cordón de soldadura es poco pronunciado y libre de aristas cortantes.

La galvanización se realiza por el proceso de inmersión en caliente, asegurando la protección interior del tubo con una capa de zinc de mínimo 20 μm perfectamente adherido y razonablemente liso. La calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

Los tubos deben estar identificados con la palabra EMT en bajo relieve y una etiqueta autoadhesiva que describe el nombre del fabricante y tipo de producto.

Los accesorios para la tubería conduít deberán ser del mismo tipo y marca de la tubería.

3.0 TUBERIA ENTERRADA O EMBEBIDA EN PISO O MUROS

La tubería que se instale en forma subterránea o embebida en muros, se hará utilizando ductos fabricados en PVC; impermeable, autoextinguible, químicamente inactivo, inerte, con una superficie interior lisa libre de aristas y rugosidades, con una resistencia mecánica a la tracción axial y a la flexión igual o mayor a 250 Kg./cms² y el aplastamiento igual o mayor a 450 Kg./cms².

La Tubería se debe ceñir a la Norma Técnica Colombiana 2050 y a las Normas ANSI 651 y 651A.

Los mínimos espesores y diámetros exteriores que debe tener la tubería son:

TUBOS DE TRES (3.0) MTS:

DIAMETRO NOMINAL	ESPESOR DE LA PARED	DIAMETRO EXT
1/2"	0.060"	0.840"
3/4"	0.060"	1.050"
1"	0.060"	1.315"
1 1/4"	0.070"	1.660"
1 1/2"	0.080"	1.900"
2"	0.100"	2.375"

Los ductos telefónicos y eléctricos se fabrican bajo los antecedentes de la Norma Nema C-6 y cumplen con todos los requisitos exigidos por la Norma Técnica Colombiana 1630 y 3363.

DUCTOS DE SEIS (6.0) MTS:

	RIGIDEZ lb/pulg	IMPACTO lb-pie
DUCTO EB	20	40
DUCTO DB	60	80
DUCTO TDP	60	80



DUCTO TIPO DB	ESPESOR DE LA PARED	DIAMETRO EXT
DIAMETRO NOMINAL		
2"	0.066"	2.375"
3"	0.101"	3.500"
4"	0.137"	4.500"
6"	0.182"	6.625"

Los accesorios para la tubería conduit deberán ser del mismo tipo y marca de la tubería.

El ducto EB debe usarse únicamente cuando va a estar totalmente revestido en concreto (ver recomendaciones del fabricante).

El ducto DB y corrugado de doble pared TDP, se instala directamente en el terreno en vías de tráfico pesado, sin recubrimiento en concreto (ver recomendaciones del fabricante).

4.0 CAJAS PARA SALIDAS

En donde las instalaciones queden empotradas, las cajas para salidas de luminarias, tomacorrientes, tomas telefónicas y suiches de control de alumbrado, serán de PVC de 107 x 107 mm, profundidad no inferior a 45mm, suplemento o tapa de 107 x 107 mm y vendrán provistas de un tornillo galvanizado o cromado para la conexión del alambre de tierra.

En caso de requerirse la colocación de cajas para salidas ubicadas en el piso o en zonas exteriores del edificio, estas serán fabricadas en aluminio fundido y estarán provistas de aperturas roscadas para el recibo de la tubería que sea necesario instalar.

5.0 CONDUCTORES

Electricos.- Todos los conductores que se utilicen serán de cobre electrolítico conductibilidad 98%, temple suave, temperatura máxima 90°C, con aislamiento plástico para 600 voltios sobre el cual deberán estar debidamente marcados, a todo lo largo de su longitud, el tamaño del conductor y el voltaje de su aislamiento.

Los conductores hasta el calibre AWG # 2 inclusive, serán de siete (7) hilos; del calibre AWG # 1 al calibre AWG # 4/0 inclusive, diecinueve (19) hilos y del calibre 250 MCM al 500 MCM inclusive, treinta y siete (37) hilos.

Televisión.- Para el sistema de TV, se ha especificado el cable coaxial RG-6, en conformidad con el estándar MIL-C-17. Este conductor tendrá las siguientes características:

- Conductor: alambre de acero encobrado (18 AWG)
- Dieléctrico: polietileno espumado de baja densidad
- Pantalla: laminilla de aluminio de 0.16 mm, recubrimiento de no menos del 60%, y trenzado de alambre de hilo de cobre.



- Material del revestimiento exterior: PVC (policloruro de vinilo)
- Diámetro del conductor 1.02 mm
- Diámetro del dieléctrico 4.57 mm
- Diámetro exterior del cable 6.9 mm
- Grosor del revestimiento exterior 0.8 mm
- Rango de temperaturas de -20° hasta +80°C
- Resistencia de onda 75 ohm
- Frecuencia de test hasta 3GHz
- Tensión máxima tolerada 3000V

6.0 TABLEROS DE ALUMBRADO

Los tableros para distribución de alumbrado, serán apropiados para alojar un interruptor totalizador del tipo industrial e interruptores automáticos termomagnéticos del tipo enchufable. Tendrán un barraje para tres fases, neutro y tierra, con una ampacidad de 225 amperios. El barraje de neutro debe ser independiente del barraje de tierra. Estos tableros serán aptos para operación en un sistema de 3 fases, 5 hilos, 208Y/120 voltios, 60 ciclos.

La caja será fabricada en lámina de acero calibre americano no inferior al # 16 y su ejecución será del tipo NEMA 1 para " Uso General ", adecuada para montaje incrustado. Presentará un acabado en esmalte gris al horno especial para clima tropical aplicado sobre un inhibidor de corrosión.

Los tableros serán del tipo pesado, provistos de puerta con manija de accionamiento, chapa con llave y porta-tarjetero.

Los interruptores ubicados dentro de los tableros eléctricos, serán automáticos con disparo libre, del tipo en caja moldeada plástica, con mecanismo de operación para cierre y apertura rápida y accionamiento simultáneo de sus polos. Estarán provistos de elementos termo magnéticos que permitan una característica de tiempo inverso y disparo instantáneo. Tendrán una capacidad de interrupción en corto circuito no inferior a 10.000 amperios RMS a 240 voltios; serán individuales, intercambiables y se suministrarán en las cantidades, capacidades de carga continua y número de polos según se indica en los cuadros de carga correspondientes a cada tablero.

El tablero regulado será del tipo "minipragma" apto para alojar interruptores termomagnéticos para instalación en riel din u omega. El tablero regulado será del tipo "minipragma" apto para alojar interruptores termomagnéticos para instalación en riel din u omega. Este tablero debe ser de material tecnoplástico color blanco titanio con tapas ahumadas transparentes. Debe poseer una resistencia al fuego y temperaturas anormalmente elevadas hasta 650°C. Debe poseer un aislamiento tipo II, para no requerir conexión a tierra la envolvente.

7.0 TRANSFERENCIA AUTOMATICA

Gabinete metálico construido en lámina Cold Rolled calibre 16 tipo autosoportado, con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y fosfatado, con acabado final pintura en polvo electrostática, NEMA 12, de color gris claro.



Dentro del gabinete se instalan los componentes eléctricos de fuerza y en la tapa los componentes electrónicos de control.

Tendrá un barraje cobre electrolítico de alta pureza y conductividad, densidad igual o superior 1200 amperios por pulgada cuadrada. Las barras van montadas sobre aisladores de resina epóxica y su configuración garantiza resistencia mecánica para soportar esfuerzos de corto circuito mínimo de 30 KA. Las barras se pintan para fácil identificación de secuencia de fases. El mismo código de colores es utilizado en el cableado para fácil identificación y seguimiento de los circuitos de control de la transferencia. Para la salida de los cables se suministran bornes terminales de bronce tipo tornillo de presión. El barraje tiene aislamiento para 600 V.

El control automático de transferencia es de calibración digital mediante botones y una pantalla que muestra los menús y valores de configuración.

La transferencia debe tener la siguiente señalización:

- Operación Normal
- Operación emergencia
- Opera la planta
- Voltaje alto emergencia
- Voltaje bajo emergencia
- Voltaje alto normal
- Falta o inversión de fase
- Voltaje bajo normal
- Prueba

Las temporizaciones con ajuste continuo de
0-30 segundos normal a emergencia
0-30 segundos emergencia a normal

Interruptor de modo de control: Manual y automático.

Interruptor de selección de suministro: Normal, Apagado, emergencia.

Modo de operación: Automático - prueba

El circuito de control esta protegido contra corto circuito por medio de interruptores termo magnéticos - minibreakers - monopolares.

La transferencia se realizará a través de contactores tripolares, de 60 amperios AC3, 208/120 volts, 60 Hz, con enclavamiento eléctrico y mecánico.

8.0 APARATOS ELECTRICOS

7.1 INTERRUPTORES (SUICHES) PARA CONTROL DE ALUMBRADO



Los interruptores para uso general, deben ser tipo de incrustar, apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 15 amperios continuos, 120 voltios C.A. unipolar, de contacto mantenido, dos (2) posiciones abierto cerrado, con terminales de tornillos aptos para recibir alambres de cobre hasta el calibre AWG # 10, completos con herrajes tornillos y placas plásticas. Los suiches dobles y conmutables deberán cumplir también con estas especificaciones.

7.2 TOMACORRIENTES DE MURO.

Tomacorrientes dobles de incrustar polarizados, 3 polos (fase, neutro, tierra), 15 amperios, 125 voltios, NEMA 5-15R, con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre sólido de cobre hasta el calibre AWG # 10, completos con herrajes, tornillos y placa plástica.

7.3 TOMACORRIENTES GFCI.

Tomacorrientes dobles de incrustar polarizados, (3) polos, fase, neutro y tierra, 15 amperios, 125 voltios, NEMA 5-15R, del tipo para instalación en cascada con contactos de plata, botones para prueba y restablecimiento del circuito, disparo a 5 mA en 0.025 segundos para falla de 240 mA completos con herrajes, tornillos y placa plástica.

9.0 CAJAS DE PASO

Las cajas de paso serán fabricadas en lámina de acero calibre americano # 16 como mínimo, soportada sobre una estructura en ángulo de hierro de 3/4" por 1/8" y se suministrarán de acuerdo a las medidas indicadas en los planos. Estas cajas serán terminadas en pintura gris aplicada sobre pintura anticorrosiva. La lámina será bonderizada y tendrá un acabado final con esmalte gris horneado. Los bordes de las cajas tendrán dobleces que permitan sobreponer una tapa atornillada. Se suministrarán de acuerdo a las medidas

10.0 SOPORTERIA

Todas las tuberías que sean instaladas a la vista se fijarán a las superficies por medio de grapas de doble ala tipo industrial de acero maleable galvanizado, soportadas mediante anclajes metálicos expansivos de 3/8". La tubería que vaya fijada a las cerchas, se asegurará con cinta band-it de 1/2" con su respectiva hebilla.

La sustentación de tuberías organizadas, que formen parte de un conjunto agrupado; tanto en sus trayectos horizontales como verticales, se hará por intermedio de soportes fabricados con canal estructural de 1.5/8" x 1.5/8" elaborado en lámina de acero HR según norma ASTM A570 grado 33, calibre # 12 galvanizada y grapas ajustables individuales para cada tubo. Los soportes así conformados serán suspendidos con varillas roscadas de 1/2" ancladas a la placa horizontal por medio de anclas de expansión del tipo metálica.

Las luminarias deben quedar suspendidas independientemente del cielo raso, y todas al mismo nivel, indicado en las memorias de cálculo. La salida eléctrica debe contener una caja PVC cuadrada con prensaestopa, para dar la salida del cable encauchetado 3x16 AWG, el cual va conectado a una borna



(fase, neutro) en la luminaria, con el aterrizaje de tierra. La soportería propiamente, consta de un cable acerado (guaya) de 1/4" abrazada en ambos extremos por sujetacables (perro) de 1/8". La guaya se fijará al techo por anclajes tipo cáncamo cerrado con tornillo para madera o concreto o metal dependiendo del tipo de techo o estructura. El largo de la guaya puede tener en promedio 1.20 mt de largo. El cable encauchetado se fijará a lo largo de la guaya por cinturones de nylon (mínimo tres).

11.0 SISTEMA DE TIERRA

Para la construcción del sistema de tierra, se instalará un pozo de tierra, compuesto por una caja de inspección en mampostería y tapa en concreto con varilla de cobre 5/8" de diámetro y 2.40 mts. de longitud, interconectando la borna de tierra del medidor de energía con cable No. 6 AWG.

En el sitio destinado para el rack de comunicaciones, se instalará, a una altura de 30 cms, un barraje de cobre de 1/4" x 4" x 12" (prof x ancho x largo), sobre soportes y aisladores, de acuerdo a detalle en plano.

En el sitio destinado para la planta eléctrica, se instalará un pozo de tierra de las mismas características del fabricad para el medidor de energía.

Todas las tierras tienen que estar interconectadas entre sí.

12.0 PROTECCION POR SOBRETENSIONES

El uso de Dispositivos de Protección contra Sobretensiones Transitorias (DPS) es obligatorio en Colombia desde el año 2008 (Capítulo II, numeral 17.6 del RETIE).

Se instalará(n) dispositivo(s) de protección por sobretensiones, en el (los) tablero(s) principal(es).

El protector está construido con varistores de óxido de zinc, para protección contra sobretensiones transitorias causadas por tormentas o procesos de conmutación. Se aseguran tiempos de respuesta muy cortos y niveles de protección del orden de 1.3 Kv, con capacidades de descarga según la curva 8/20 de 15 Kv.

El dispositivo posee tres tipos de señalización que permiten controlar el estado del descargador:

- Módulo de señalización remota.
- Módulo de señalización acústica.
- Módulo de señalización que vigila las tres fases del descargador y la funcionalidad de los fusibles.

Las características técnicas del descargador son:

- Tensión nominal de 230Volts
- Frecuencia nominal 50-60 Hz.
- Nivel de tensión residual $U_r < 1.3$ Kv.



- Tiempo de respuesta < 100 ns.
- Capacidad de descarga 8/20 : 15 KA.

13.0 LUMINARIAS

Todas la luminarias deben ser del tipo LED. Opcionalmente, con la aprobación del propietario, pueden ser del tipo ahorrador, con un balasto ELECTRÓNICO, bajos armónicos (THD<10%), alto factor de potencia, 120vac±10% o 208vac+-10%, Clasificación sonora tipo A+ (<26 decibeles), 60Hz.

Se anexan las fichas técnicas de las luminarias que se especifican en el proyecto.

Ver anexo 1.

14.0 VOZ Y DATOS

Para la construcción de la Red de Sistema Estructurado, se utilizarán equipos y materiales de primera calidad, de acuerdo a las especificaciones, normas y estándares internacionales FDI, EIA/TIA, IEEE, UL y NEC, con el fin de asegurar un servicio de alta confiabilidad.

Se deberá configurar todo el sistema pasivo de la red estructurada utilizando en lo posible componentes de la misma marca a fin de garantizar la operación conjunta del sistema.

14.1 FACE PLATE

Los Face Plate en conjunto con el Jack Cat 6A en su parte frontal deben proveer una hembra RJ-45, con identificación del tipo de toma: voz o datos. Cada uno de los receptáculos RJ-45, para alambrado según EIA/TIA T568B; deberán venir completas para montaje en las cajas de salida y tendrán membretes identificadores del tipo de salida.

14.2 CONECTORES

Los conectores utilizados serán del tipo RJ-45 para uso con cable sólido UTP categoría 6 A.

14.3 ETIQUETAS

Las etiquetas de identificación de los elementos utilizados deben ser de papel metalizado autoadherible y de impresión térmica a fin de hacerlas más resistentes y duraderas.

14.4 PATCH PANELS

Los patch panels a utilizarse deberán ser categoría 6A de 24 o 48 puertos RJ-45.

El terminado de conexión posterior es del tipo 110, de ajuste a presión, completos y armados en su bastidor metálico, listos para montaje en rack de 19”.



Los patch panels deberán ubicarse en el rack de montaje en forma ordenada y secuencial de acuerdo con su nomenclatura, empezando en las posiciones inmediatamente inferiores a las ocupadas por los concentradores y elementos activos del sistema, en orden descendente de acuerdo con su número de identificación.

14.5 BLOQUES DE CONEXIÓN

Para la terminación de los cables de cobre del Sistema Estructurado de Voz, se ha previsto bloque de conexión de 50 pares similares a tipo 110, según EIA/TIA Categoría 6A, con los respectivos conectores de 4 pares de inserción a presión; deberán estar completos, aptos para montaje mural, de acuerdo a las especificaciones.

14.6 RACK

EL Rack debe ser del tipo Gabinete abierto de 1.50 mts de altura (32U), y un ancho estándar de 19 pulgadas (48 cms. Aprox.). Estará provisto de perforaciones roscadas con un espaciado estándar para el montaje de los equipos y patch panels. El rack será montado en piso, para lo cual deberán disponer de las bases y accesorios de anclaje requeridos para tales efectos. Prestará las facilidades para montar en los parantes verticales anillos de administración de cables de interconexión (patch-cords), deberán permitir el montaje posterior de bandejas verticales (canaletas) para contener el cableado en forma ordenada y limpia, y además deberán prestar las facilidades del caso para soportar bandejas o consolas en las que se puedan colocar equipos como switches o hubs.

El rack de montaje deberá estar anclado y deberá mantener una distancia adecuada de las paredes adyacentes de tal forma que permita la circulación libre del personal de servicio.

Se dispondrán administradores horizontales y verticales de cables.

En la parte inferior del rack, se instalará una UPS tipo torre para montaje (en rack).

14.7 CABLE DE LLEGADA

El conductor de voz, que llega al rack, al bloque 110, debe ser cable multipar de 10 pares, tipo UTP según EIA/TIA categoría 6, con conductores de cobre de 0.6 mm (24 AWG) de diámetro, con código de colores, aislados y trenzados, con chaqueta protectora de PVC, de acuerdo a las especificaciones de la Norma.

14.8 CABLES PARA LA RED HORIZONTAL DE VOZ Y DATOS

Para la distribución horizontal hasta las salidas ubicadas en cada una de las estaciones de trabajo, se deberá utilizar cables de par trenzado no blindado calibre 24 (UTP AWG-24) Cat 6A, que cumpla todas las normas UL (Underwriter Laboratories), EIA/TIA-568, IEEE, ICEA y NEMA, de 4 pares independientes.



14.9 CABLES Y CORDONES DE CRUZADA Y CONEXIÓN

Para las interconexiones entre patch-panels y equipos activos (switches) en el rack, se utilizarán patch-cords preconectados en fábrica del tipo RJ45 - RJ45. Los cordones serán del tipo flexible, de 4 pares trenzados de cobre #24 AWG, tipo UTP según EIA/TIA categoría 6A.

Para las interconexiones entre los patch-panels de fibra óptica y los equipos activos (switches) en el rack, se utilizarán patch-cords de fibra óptica, de dos fibras preconectadas en fábrica del tipo SC - SC.

14.10 CANALETA SUPERFICIAL

La canaleta superficial debe ser fabricada en Lámina Cold Rolled calibre 22. Acabado en pintura electrostática en polvo horneable con gran resistencia al golpe, doblez y rayado. Tapas a presión, las cuales no requieren de tornillos. Los tramos rectos llevan un par de platinas guía soldadas en sus extremos para un perfecto ensamble y nivelación. Tanto los tramos rectos como los accesorios vienen con un separador interior soldado a la canaleta. Para la colocación de los tomas, se instalarán secciones de tapa troquelada de 12 cm. de longitud y con las mismas especificaciones de la canaleta.

14.11 CERTIFICACION

Para garantizar la instalación y el correcto montaje de los elementos de cableado estructurado, se certificarán el 100 % de las salidas con un Certificador aprobado. Se deben hacer medición de los siguientes parámetros:

- WIRE MAP: Determina la continuidad cable a cable de un extremo a otro, detecta fallas en el ponchado, roturas del cable, corto entre hilos.
- LENGHT: Mide la Longitud de cada uno de los pares que conforman el cable.
- PROPAGATION DELAY: Determina la velocidad de propagación de la señal en cada uno de los pares.
- ATTENUATION: Es la pérdida de la intensidad de señal o de la amplitud de la misma debido a la distancia, medida en decibelios.
- NEXT (NEAR END CROSSTALK): Es la interferencia ocasionada entre pares procedente de señales digitales transmitidas a través de pares de cables adyacentes
- ACR: (ATTENUATION TO CROSSTALK RATIO). Es la relación entre la Señal recibida y el ruido presente en cada par.
- PSNEXT. Paradiafonia de suma de potencias. Mide el efecto acumulativo de la NEXT de todos los pares.
- ELFEXT. Representa la relación entre el FEXT y la atenuación. Es un parámetro importante cuando existen enlaces que transmiten señales en el mismo sentido. Por el hecho de ser un parámetro relativo, es independiente de la longitud de enlace. El valor de este parámetro se define mediante la relación entre la potencia inyectada en el par con señal útil en el extremo de recepción, y la potencia inducida en el par con señal



interferente, que se refleja en el extremo de transmisión, medida también en el extremo receptor.

- PSELFEXT. Este parámetro es un cálculo, no una medida, que se deriva a partir de la suma de los parámetros ELFEX sobre cada par de cables por el resto. Su expresión se deriva directamente de las mediadas de ELFEXT de cada par de la siguiente forma:
 - PSACR. Al igual que ACR, el PSACR está determinado directamente por el trenzado de los pares. Un nivel alto de PSCAR es una de las premisas fundamentales para tener una transmisión de datos de buena calidad. Far End Crosstalk (FEXT):
 - RL. Las pérdidas de retorno vienen determinadas por la relación entre la potencia entrega en un par, y la potencia reflejada en la terminación del par, medida en el punto de inserción.

15.0 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Se instalarán sistema de detección de humos del tipo fotoeléctrico y estaciones manuales. La descripción Técnica es la siguiente:

Los circuitos electrónicos del detector se enganchan al producirse una alarma, por lo que se debe reinicializar en el panel de control. Hay una lamparilla ubicada en la base del detector para indicar la iniciación de una alarma. El detector debe proteger un área de 30 mts².

Este detector debe ser resistente a los impactos y a la corrosión. El valor nominal del detector es 135°F (58°C).

El detector debe estar listado por Underwriters Laboratories Inc. Debe ser compatible con los detectores ionizantes, los detectores fotoeléctricos, los detectores de llama y las estaciones manuales de Fire Safety en el mismo circuito.

Cualquier apertura del circuito interrumpirá la supervisión eléctrica y el panel de control indicara una condición de falla. Los detectores de humo deben quedar siempre conectados al circuito de supervisión de alimentación eléctrica. En caso de la desconexión de un detector del circuito de iniciación, el asociado causara la apertura del circuito y la generación inmediata de una señal de condición de falla.

El contratista debe instalar los detectores con conductor No.16 AWG, 300 voltios, dentro de tubería conduit EMT.

16.0 UPS

Las especificaciones mínimas sugeridas de la UPS son las siguientes:

Parámetros de entrada de CA	
Protección de sobretensión	220J



Rango de tensión Sin funcionamiento a baterías	Entre 165 a 300 V CA (configurable)
Rango de frecuencia	45~65Hz, ($\pm 0,5$ Hz)
Tensión (modo de funcionamiento normal)	220/230/240 V CA (configurable)
Tensión (modo de funcionamiento a baterías)	220/230/240 V CA (configurable); $\pm 5\%$ antes de la advertencia de batería baja
Tiempo de transferencia	4 - 6 ms (típico)
Forma de onda a baterías	Sinusoidal
Advertencia de sobrecarga	>100%
Apagado por sobrecarga (Modo de funcionamiento normal)	>120%, apagado después de un ciclo (modo de funcionamiento normal).
Apagado por sobrecarga (Modo de funcionamiento a baterías)	>130%, apagado después de un ciclo (modo de funcionamiento normal).
Características de batería	
Tipo	De plomo, con válvula de seguridad y herméticas
Tiempo de recarga	5 horas para cargar al 90% de la capacidad nominal tras una descarga completa con carga resistiva
Tiempo de duración de la reserva	
Carga completa	5 min.
Carga media	10 min.
Características ambientales	
Temperatura de operación, °C (°F)	De 0 a 40 (De 32 a 104)
Temperatura de almacenamiento, °C (°F)	De -15 a 40 (De 5 a 104)
Humedad relativa	De 0% a 90%, sin condensación
Altura de operación	Hasta 3000 m (10.000 pies) a 35 °C (95 °F) sin disminución de potencia
Ruido audible	<40 dBA, ventilador(es) interno(s) apagado; <45 dBA, ventilador(es) interno(s) encendido
Entidad	
Seguridad	IEC62040-1-1
EMC	IEC/EN/AS 62040-2 2da Ed Clase A
Transporte	Certificación ISTA del Procedimiento de prueba 1A

- Pantalla LCD indica el voltaje de entrada, la capacidad de la batería y una variedad de condiciones de funcionamiento.
- El gabinete se adapta a formato de torre o entrepaño para instalación en rack. Soportes para instalación en rack incluidos.

17.0 ACCES POINT

Las especificaciones mínimas sugeridas del acces point son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL HARDWARE



CARACTERÍSTICAS DEL HARDWARE	
Interface	un puerto Ethernet 10/100 (RJ45)
Botón	Restablecer
Suministro de Energía Externa	12VDC/ 1A
Estándares Inalámbricos	IEEE 802.11g, IEEE 802.11b
Tipo de Antena	4dBi desmontable Omni direccional

CARACTERÍSTICAS INALÁMBRICAS	
Frecuencia	2.4-2.4835GHz
Velocidad de Señal	11g: hasta 54Mbps (dinámico) 11b: hasta 11Mbps (dinámico)
EIRP	<20dBm (EIRP, los países con normas CE) <27dBm (EIRP, los países con normas de la FCC)
Sensibilidad de Recepción	54M:-68dBm @ 10% PER 11M:-85dBm @ 8% PER 6M:-88dBm @ 10% PER 1M:-90dBm @ 8% PER
Modos Inalámbricos	modo AP Router Modo AP Cliente Router (Client WISP) modo AP / Cliente / WDS Bridge / Repetidor
Funciones Inalámbricas	Activar / Desactivar radio inalámbrica, WDS Bridge,
Seguridad Inalámbrica	SSID Activar / Desactivar Filtro de dirección MAC Encriptación WEP de 64/128/152 WPAWPA2/WPA-PSK/WPA2-PSK (AES / TKIP)
DHCP	Servidor DHCP
Calidad de Servicio	WMM
Administración	SNMP

OTROS	
Certificación	CE, FCC, RoHS
Requisitos del Sistema	Microsoft Windows 98SE, NT, 2000, XP, Vista™ or Windows 7, MAC OS, NetWare, UNIX or Linux.

18.0 VIDEO BEAM

Las especificaciones mínimas sugeridas del video beam son las siguientes:

Coeficiente de contraste de imagen	3000:1 (o superior)
Tamaño de la imagen	70 cm - 760 cm
Distancia de proyección	1.2 m - 10 m
Relación de alcance	1.86 - 2.04:1



Resolución XGA (1024 x 768) (nativo) / 1280 x 1024 (cambiando las proporciones)	
Relación de aspecto nativa	4:3
Tipo de lámpara	180 vatios
Sistema de objetivo de proyector	
Tipo de enfoque	Automático
Tipo de zoom	Automático
Factor de zoom	1.2x
Tipo de corrección	trapezoidal Digital
Dirección de corrección	trapezoidal Vertical
Corrección Keystone	Vertical -40 / +40
Entrada de vídeo	
Formato vídeo analógico	NTSC, SECAM, PAL
Señal vídeo analógica o digital:	RGB, S-Video, vídeo compuesto, VGA, HDMI
Salida de vídeo:	señal vídeo analógica RGB
Audio salida	
Tipo Altavoces	integrado (No Indispensable)
Modo de salida del sonido	Mono (No Indispensable)
Alimentación de salida	Canal 5 vatios
Dispositivo de entrada	
Tipo Mando a distancia	externo - inalámbrico
Expansión / Conectividad	
Alimentación	
Dispositivo de alimentación	Fuente de alimentación - interna
Voltaje necesario CA	120/230 V (50/60 Hz)
Software / Requisitos del sistema	
Software incluido, Controladores y utilidades	

19.0 VENTILADORES

Las especificaciones mínimas sugeridas para los ventiladores de muro, son las siguientes:

Ventilador industrial con motor de 5 años de garantía.

Fabricados con aspas tipo avión de aluminio fundido balanceadas estática y dinámicamente asegurando mayor resistencia y durabilidad.

Diámetro: 30" (75 cm.)

Rodamientos: "SKF Explorer" 6203-2Z (rígidos de bolas, de una hilera, para altas temperaturas, obturadas con protecciones en ambos lados)



Coronas: Bronce (2)
 Voltaje: 120V
 Hp: 1/6
 Hz: 60
 Rpm: 1400
 Reja: Metálica (cumple con normas de seguridad vigentes)
 Movimiento: Oscilante o Fijo
 Velocidad: 2 en oscilante y 1 en fijo
 Alcance: 15 metros.
 Peso: 9 kg

Las especificaciones mínimas sugeridas para los ventiladores de techo, son las siguientes:

Tipo industrial.
 Aspas de acero cromadas.
 Altura de montaje mínima de 3.05 mts.
 Sin luces incorporadas.
 Diámetro de 142 cms.
 Motor de acero laminado en frío.
 Inclinación del aspa de 9°.
 Incluye varilla para montaje descolgado.
 Control de pared incluido para uno varios ventiladores de acuerdo al diseño.
 Control para cuatro (4) velocidades y apagado.
 Voltaje de operación 120V, 0.5 amps.
 Apto para montaje en techo horizontal o inclinado.
 Número de aspas tres (3).

20.0 TELERRUPTORES

Para el control del alumbrado se han especificado telerruptores, que son interruptores mandados a distancia por un sistema electromagnético.

Una pulsación cierra los contactos, la pulsación siguiente los abre. Funciona con pulsadores ordinarios y dos conductores. La bobina del telerruptor no permanece bajo tensión y no hay consumo permanente de energía. Simplifica las instalaciones al poder conectar y desconectar desde varios sitios por medio de simples pulsadores. Poseen bajo nivel sonoro.

Las especificaciones técnicas mínimas, son:

- Calibre: 16 amps
- Número de polos: 1 o 2 de acuerdo a lo diseñado.
- Control múltiple mediante pulsadores
- Tensión de control: 120V
- Duración, número total de operaciones de conmutación: 200.000
- Aislamiento de clase 2: Seguridad permanente para los operadores y el personal no cualificado.



- Sistema de montaje: riel DIN
- Componentes reciclables y recuperables al 100%.
- Indicador de posición de maniobra
- Accionamiento manual.

Ver diagrama de conexiones típico en plano de detalles.

21.0 SECADOR DE MANOS

Los mínimos requerimientos sugeridos para el secador de manos son los siguientes:

- Secador activado por sensor, para montaje sobre pared.
- Sensor óptico infrarrojo con dispositivo de bloqueo de 35 seg.
- Velocidad de aire de 16.000 LFM, con una temperatura de salida de 57°C a una temperatura ambiente de 22°C.
- Nivel de ruido de 78 dB a 80dB.
- Elemento de calentamiento fabricado con cable de nicromio y protegido por un termostato de restablecimiento automático.
- Compartimento reforzado de una pieza estriada de uso pesado con aleación de zinc troquelado.
- Acabado en placa brillante de cromo o epóxico a prueba de astilladuras aplicado electrostáticamente.
- Voltaje de 110-120 volts, 12.5 amps, 60 Hz, 1500 watos.

22.0 SENSORES DE OCUPACION

Estos sensores están especificados para instalación en baños. Los mínimos requerimientos sugeridos, son los siguientes:

- Detección ultrasónica en combinación con detección infrarroja.
- Configuraciones auto-ajustables que analizan y ajustan continuamente la sensibilidad, la operación del sincronizador y la compresión de la corriente de aire.
- Anulación de luz ambiental que evita que las luces se enciendan cuando la luz natural es abundante.
- Ajustes manuales de retardo desde 30 seg hasta 30 minutos.
- Compensa los patrones de ocupación en tiempo real, lo que evita el encendido y apagado innecesarios.
- Cobertura de 46 mts².

23.0 PLANTA ELECTRICA

La planta eléctrica proyectada y sugerido, debe tener como mínimo las siguientes características:

Potencia: 12KW (15KVA) efectivos Vigía del Fuerte, Antioquia.

Sistema de combustible: Diesel

Sistema de Refrigeración: Radiador incorporado.



Voltaje de generación: 208/120V Estrella neutro a tierra
 Protección termomagnética.
 Sistema de refrigeración por agua.
 Turbo cargada.
 Arranque eléctrico.
 Sistema de inyección directa y regulación mecánica.
 Alternador para carga de baterías.
 Generador sin escobillas.
 Tablero de control con indicador de temperatura del agua, manómetro presión aceite, indicador de nivel de combustible.
 Panel de generador con parámetros de frecuencia, amperaje, voltaje, y horómetro.
 Protecciones y señalización mediante parada por alta temperatura, baja presión de aceite, sobrevelocidad y sobrearranques.
 Baterías y cables de conexión.
 Aisladores de vibración con base en acero estructural.
 Planta montada sobre tanque de combustible para 24 horas de operación a plena carga.
 Tubería de desfogue.
 Silenciador tipo residencial.
 Acoples flexibles.
 Precalentador.

C - EJECUCION DE LOS TRABAJOS

1.0 TUBERIA CONDUIT

En los ramales de tubería a la vista, el espaciamiento de los soportes no deberá exceder las siguientes distancias:

1/2"	1.20 mts
3/4"	1.20 mts
1" a 2"	1.50 mts
3"	1.80 mts

Toda la tubería que sea cortada en el sitio de trabajo será liberada de filos y asperezas que puedan causar daño al aislamiento de los conductores. Para la tubería PVC, las uniones se realizarán utilizando uniones con soldadura PVC aplicada de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Cuando se requieran curvas se permitirá doblado en caliente para la tubería PVC de 1" o menor siguiendo las instrucciones del fabricante, de tal manera que el tubo no se lastime o sufra reducción en su diámetro interior. Para tubería con diámetros mayores a 1" se utilizarán curvas normalizadas.

Un tendido de tubería entre dos cajas consecutivas no debe tener más curvas que el equivalente a cuatro codos en ángulo recto.



La tubería que termine en tableros, cajas de paso, de empalme o de salidas, deberá hacerlo 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 ésta, siendo asegurada por intermedio de accesorios o adaptadores terminales apropiados.

Toda la tubería que quede incrustada, será inspeccionada antes de la fundición de la placa correspondiente con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización. Durante la construcción todos los extremos de la tubería conduit permanecerán cerrados con tapones.

Toda la tubería será soplada y limpiada con anterioridad a la instalación de los conductores.

La tubería que vaya incrustada en placas, pisos y muros quedará a una profundidad no menor de un centímetro desde la superficie terminada, excepto en aquellos puntos de ingreso a cajas de salida o tableros.

El tamaño mínimo para la tubería será de ¾”.

Toda la tubería llevará un conductor adicional para efectuar la continuidad del sistema de tierra. Este conductor será conectado en un punto al sistema de tierra general y su continuidad se asegurará en la totalidad del sistema.

2.0 CAJAS PARA SALIDAS

Las cajas para salidas de alumbrado, tomacorrientes, aparatos, etc., serán del tamaño suficiente para proveer espacio libre, a todos los conductores contenidos en la caja. Las cajas serán, mínimo, de 10.7 x 10.7 x 4.8 cms. Durante el empleo de estas cajas se abrirán solamente aquellas perforaciones que vayan a ser utilizadas.

Las alturas sugeridas y que deben ser coordinadas con el arquitecto de obra, son:

Salida de aplique	1.80 metros
Interruptor de pared	0.90 metros
Tomacorrientes de pared	0.30 metros
Tomacorrientes de baños	1.10 metros
Tableros	1.40 metros
Canaleta superficial	0.10 mts
Panel de incendio	1.50 mts

Todas las cajas de salidas estarán firmemente aseguradas en su lugar y cuando exista pañete quedarán un centímetro por fuera de la mampostería a fin de que cuando se pañeten las paredes y techos el borde de las cajas quede a ras con los terminados.

3.0 TABLEROS



La totalidad de los tableros se colocarán incrustados dentro de los muros en forma tal que sus lados queden completamente nivelados.

El cableado de los tableros se hará en forma completamente nítida dejando una longitud suficiente de conductor para efectos de permitir la adecuada conexión de los mismos a los interruptores automáticos.

Al hacer entrega de la instalación eléctrica el Contratista imprimirá a máquina en el tarjetero del tablero la nomenclatura de los interruptores de acuerdo con la señalada en los planos arquitectónicos o eléctricos.

4.0 CONDUCTORES

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.

No estarán permitidos en ningún caso, los empalmes de cable y alambres dentro de la tubería conduit y por lo tanto los conductores serán continuos desde la salida de los interruptores en su correspondiente tablero, hasta las cajas de salida, derivación o empalme.

Todas las conexiones para empalmes y derivaciones en conductores hasta el calibre AWG #10 inclusive, que deban hacerse dentro de las cajas de paso, se ejecutarán por medio de conectores de baquelita del tipo de presión con resorte, sin soldadura; iguales o similares al tipo "Scotchlock" distribuidos por 3M de Colombia S.A.

Los empalmes en conductores calibres AWG #8 y superiores se harán utilizando conectores del tipo de compresión apropiados y recubiertos con cinta aislante marca Scotch #33 en un espesor de 1 1/2 veces en el aislamiento del conductor.

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.

Código de Colores: Para la alambrada general se tendrá en cuenta la utilización de conductores con los siguientes colores:

Conductor de tierra	Verde o desnuda
Conductor neutro	Blanco
Conductor de fases	Amarillo, azul, rojo

Durante el cableado la tensión será aplicada gradualmente a los cables evitando halones fuertes. La tensión máxima recomendada por el fabricante del cable y por la buena práctica no deberá ser excedida para ningún cable. Los cables serán empalmados a los dispositivos de tensionamiento de tal manera que los esfuerzos se transmitan uniformemente.



Ningún conductor será introducido dentro de la tubería hasta que esta no haya sido completamente limpiada y secada.

Las acometidas serán del mismo tamaño a través de toda su longitud y los alimentadores para motores, paneles, interruptores, etc., deberán ser continuos sin empalmes en su trayecto.

El tamaño del conductor más pequeño que se permitirá será el AWG #12, excepto en donde se indique lo contrario.

5.0 APARATOS

Todos los aparatos quedarán nivelados. Los conductores que terminen en ellos se conectarán en forma rígida de tal manera que se evite el aflojamiento y las desconexiones de los mismos o recalentamiento en los puntos de contacto.

Los suiches de apague interrumpirán las fases. Cuando estén conectados en posición vertical, quedarán encendiendo cuando la palanca se encuentre en la parte superior y apagando cuando esté en la posición inferior. Cuando los suiches de apague se coloquen en posición horizontal quedarán encendidos hacia la derecha y apagados hacia el lado izquierdo.

6.0 CABLEADO ESTRUCTURADO

- La distancia cross connect (panel de parcheo) a la toma de telecomunicaciones no debe ser mayor a los 90 metros.
- Ningún segmento tendrá más de dos curvas entre cajas de paso. Estas cajas de paso de colocarse cada 30 m.
- El llenado de la tubería, canalizaciones superficiales o bandejas portacables, no deben sobrepasar el 40 %.
- Los conduits y los sistemas de canalización para cableado de la infraestructura de telecomunicaciones deben ser enrutados para evitar todas las fuentes de interferencias electromagnéticas o ruido ambiental eléctrico siempre que sea posible, con una distancia mínima de la fuente como se indica a continuación:
 - Trece centímetros de líneas de potencia sin blindaje menor de 2 KVA.
 - Treinta centímetros de líneas de potencia sin blindaje de 2 a 5KVA.
 - Sesenta centímetros de líneas de potencia sin blindaje mayor a 5 KVA.
 - Ningún cable debe estar paralelo a líneas de corriente alterna AC sin blindaje.
 - Un metro de transformadores y motores eléctricos.
- No producir dobleces en los cables con radios menores a cuatro veces el diámetro del cable.



- Al atar un grupo de cables, no ajustarlos en exceso, está bien atarlos firmemente, pero no hacerlo tanto que se produzcan deformaciones en los cables, su cobertura o trenzado.
- Mantener los cables alejados de dispositivos que puedan introducir ruido en los mismos. (Fotocopiadoras, equipos de calefacción eléctrica, altavoces, Impresoras, Equipos de TV, luces fluorescentes, equipos de soldadura, hornos de microondas, teléfonos, ventiladores, ascensores, motores, hornos eléctricos, secadoras, lavadoras, etc.)
- Evitar halar los cables UTP (las tensiones no deben exceder las 25 LBS)
- No colocar cableado UTP en el exterior del edificio. Esto representa un peligro debido a los rayos y otros fenómenos eléctricos atmosféricos.
- No emplear grapas para asegurar cables UTP. Emplear la canalización adecuada o en el peor de los casos algún tipo de gancho diseñado para cable telefónico o coaxial.
- No usar el cuarto de telecomunicaciones como una ruta para otras instalaciones, como ductos de aire acondicionado, tubos de agua, etc.
- No utilizar techo falso en el cuarto de telecomunicaciones.
- Se instalará una barra para la puesta a tierra de 12"x2"x1/4" (long, ancho, espesor) con huecos de 1/4", unida con cable No. 6 AWG, mínimo, al sistema de tierra principal del edificio, de acuerdo con la norma TIA-EIA 607. El rack se aterrizará al barraje mencionado ubicado en el cuarto de comunicaciones.
- Los requisitos mínimos para separación entre circuitos de alimentación (120/240V, 20A) y cables de telecomunicación en EE.UU. están dados por el artículo 800-52 de la ANSI/NFPA 70 que prevé:
 - Los cables de telecomunicaciones se deben separar físicamente de los conductores de energía;
 - Cuando pasan por la misma canaleta deben estar separados por barreras entre el cableado lógico y el eléctrico;
 - Incluso dentro de cajas o compartimentos de tomas, debe haber separación física total entre los cableados.
- Para reducir el acoplamiento de ruido producido por cables eléctricos, fuentes de frecuencia de radio, motores y generadores de gran porte, calentadores por inducción y máquinas de soldadura, se deben considerar las siguientes precauciones:
 - Aumento de la separación física.
 - Los conductores línea, neutro y tierra de la instalación deben mantenerse juntos (trenzados, sujetos con cinta o atados juntos) para minimizar el acoplamiento



inductivo en el cableado de telecomunicaciones.

- Uso de protectores contra irrupción en las instalaciones eléctricas para limitar la propagación de descargas.
- Uso de canaletas o conductos metálicos, totalmente cerrados y puestos a tierra, o uso de cableado instalado próximo a superficies metálicas puestas a tierra; éstas son medidas que irán a limitar el acoplamiento de ruido inductivo.

7.0 SISTEMA CONTRA INCENDIO

El sistema contra incendio contempla detectores de humo, estaciones manuales y el panel de control y alarma.

Todos los cables de la instalación del sistema de alarma deben instalarse bajo los requisitos del artículo 760 de la norma NFPA 70, las normas del National Electrical Code (NEC), las instrucciones del fabricante de equipos y los reglamentos de las autoridades competen en el lugar de instalación.

Es muy importante seguir las instrucciones del fabricante, ya que los requisitos de instalación de cables de circuitos de supervisión eléctrica y su conexión a los dispositivos iniciadores de alarma en sistemas de seguridad contra incendio, son muy diferentes a los requisitos de instalaciones generales.

En la figura anexa en planos, se ilustra la metodología sugerida de instalación de detectores de humo.

Las conexiones de cables al detector de humo podrían ser con terminales a tornillo o con capuchones de empalme. La señal de condición de falla en el panel de control quedara indicada si se desconecta el detector completo o aún si se desconecta un solo cable.

En caso de tener bomba contra incendio, las acometidas correspondientes a este sistema deben tener la tubería enterrada, mínimo a 2" de profundidad.

8.0 SISTEMA DE TIERRA

El sistema de tierra se ejecutará de acuerdo con lo estipulado en el "**Código Eléctrico Nacional**", "**CEN**" Sección 250.

El sistema de tierra estará conformado por pozos de tierra en el sitio del medidor de energía y en el cuarto de la planta de emergencia.

Todas las cajas del sistema de canalización y las partes metálicas de equipos eléctricos serán puestos a tierra de acuerdo con las estipulaciones del "**CEN**".

Cada equipo o parte que deba ser aterrizada, irá conectada a la red colectora o malla o varilla 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 fosfatado.



La continuidad de tierra se mantendrá a través de todo el sistema de distribución para asegurar la operación de los elementos de protección y eliminar voltajes causados por corrientes de corto circuito.

Cuando se utilice un conductor de tierra aislado dentro de una canalización, su aislamiento será de color verde.

Las carcasas de los motores eléctricos se aterrizarán con un conductor independiente con origen en el barraje de tierra del respectivo centro de control y el cual será llevado dentro de la canalización conjuntamente con los conductores de alimentación.

Todas las cubiertas metálicas de equipos, tanques, soportes, tuberías metálicas, blindajes de cables, etc., serán puestos a tierra aunque no se indiquen detalles específicos en los planos.

Cuando un conductor de tierra penetre a través de una barrera metálica, será asegurado firmemente a ella a fin de evitar un posible efecto de choque.

9.0 PROTECCION POR SOBRETENSIONES

Se debe instalar un interruptor automático de desconexión aguas arriba del limitador, con objeto de mantener la continuidad de todo el sistema, evitando el disparo del interruptor general, con el fin de optimizar la continuidad de servicio en caso de destrucción del dispositivo de protección contra sobretensiones.

Los conductores de conexión del descargador deben ser cortos (< 50 cm), y deberán ser de al menos 4 mm² de cobre (si hay pararrayos en el edificio se recomienda 10 mm²).

El dispositivo de protección contra sobretensiones se instalará lo más cerca posible al tablero de distribución que se va a proteger. La recomendación es no exceder un metro de cable entre los dos lados del DPS. El cable de tierra se instalará lo más rígido posible, no debe presentar holguras ni dobleces durante la trayectoria del dispositivo de protección contra sobretensiones a la tierra física.

Es recomendable ver primero las posibilidades de instalación en el tablero general.

10.0 PRUEBAS Y AJUSTES

El Contratista realizará todas las pruebas y ajustes requeridos para una adecuada operación de los equipos, corrección de todos los defectos detectados y puesta en servicio de la totalidad de las instalaciones eléctricas. Esta operación incluirá el suministro de todos los instrumentos que sean necesarios para la ejecución de tales pruebas y ajustes.

A medida que se terminen las diferentes fases de la obra el Contratista llevará a cabo las siguientes pruebas cuyos resultados serán comunicados por escrito a la Interventoría, en formularios previamente aprobados para el registro de ensayos y datos.



Se medirá la resistencia de aislamiento entre fase y fase y entre fase y tierra de cada una de las acometidas.

Se medirá con equipo apropiado la resistencia del sistema de puesta a tierra. En caso de que esta prueba indique una resistencia mayor de 10 ohmios, el contratista instalará electrodos adicionales hasta obtener un valor de resistencia no mayor del anotado. La instalación de los nuevos electrodos podrá hacerse conservando interdistancias o separaciones de los existentes no menores de 3 Mts. o profundizando los electrodos existentes para lo cual empalmará a los extremos de estos los nuevos electrodos.

El Contratista comprobará que la carga de cada fase en los tableros trifásicos no señale un desequilibrio mayor del 10% con respecto a las otras fases. Esta comprobación se realizará con la totalidad de la carga conectada.

Antes de energizar los motores eléctricos se medirá la resistencia de aislamiento con respecto a tierra de cada una de las bobinas; además se determinará su correcto alineamiento, sentido de rotación y se tomará la lectura de las corrientes de carga.

CANTIDADES DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT
A	SALIDAS DE ALUMBRADO		
	Suministro e instalación de material y mano de obra. Incluye tubería EMT, boquillas, uniones, soportería, etc. Conductor cable No. 12AWG min. THHN/THWN, 90°C. Incluye cajas galv. 10x10 con tapa. La salida incluye el interruptor y el cableado que va dentro de las canalizaciones superficiales y tubería hasta el tablero.		
1,0	Salidas de alumbrado.	un	55
2,0	Salidas de alumbrado exterior	un	14
3,0	Salida para alumbrado de emergencia.	un	14
4,0	Salida para sensor control del alumbrado en baños.	un	3
B	SALIDAS DE TOMACORRIENTES		
	Suministro e instalación de material y mano de obra. Incluye tubería EMT, boquillas, uniones, soportería, etc. Conductor cable No. 12AWG min. THHN/THWN, 90°C. La salida incluye el cableado que va dentro de las canalizaciones superficiales y tubería hasta el tablero.		
1,0	Salida para tomacorriente doble con polo de tierra, para instalar en muro. Incluye tomacorriente 125V, 15A, Nema 5-15R.	un	6
2,0	Salida para tomacorriente doble con polo de tierra, para instalar en muro. Altura 2,0 mts (TV). Incluye tomacorriente 125V, 15A, Nema 5-15R.	un	3
3,0	Salida para tomacorriente doble con polo de tierra, para instalar en canaleta. Incluye tomacorriente 125V, 15A, Nema 5-15R y troquel.	un	15



4,0	Salida para tomacorriente doble con polo de tierra aislado, para instalar en canaleta. Incluye tomacorriente 125V, 15A, Nema 5-15R y troquel.	un	15
5,0	Salida para tomacorriente doble con protección falla a tierra. Incluye tomacorriente tipo GFCI, 125V, Nema 5-15R	un	4
C	SALIDAS ESPECIALES		
	Suministro e instalación de material y mano de obra. Incluye tubería EMT, boquillas, uniones, soportería, etc. Conductor cable No. 12AWG min. THHN/THWN, 90°C. La salida incluye el cableado que va dentro de las canalizaciones superficiales y tubería hasta el tablero.		
1,0	Salida para ventilador (Ve), en muro. Incluye caja 10x10 con tapa y perforación central para alimentación del equipo.	un	9
2,0	Salida para regulador de velocidad de ventilador (Rv). Incluye caja 10x10 con tapa.	un	9
3,0	Salida para Secamanos (SM). Incluye caja 10x10 con tapa.	un	2
4,0	Salida para Acces point (Ap). Incluye tomacorriente con polo a tierra aislado, 125V, 15A, Nema 5-15R en techo.	un	1
5,0	Salida para Rack de datos. Incluye tomacorriente con polo a tierra aislado, 125V, 15A, Nema 5-15R.	un	1
6,0	Salida para panel de incendio. Incluye caja 10x10 con tapa.	un	1
7,0	Salida para precalentador. Se alimentará desde la transferencia.	un	1
8,0	Salida para cargador de baterías. Se alimentará desde la transferencia.	un	1
D	TABLEROS E INTERRUPTORES AUTOMATICOS		
1,0	Caja con medidor de energía trifásico tetrafilar con las siguientes características:		
1,1	Caja de 60x60x20 cms construida en forma soldada, en lámina de acero o material polimérico de acuerdo a Norma de electrificadora. Posee ventana de inspección, tapa deslizable para operación del interruptor, borna de tierra de 100A.	un	1
1,2	Medidor trifásico tetrafilar 3x120/208V, 50A de corriente básica, 150A de corriente máxima, clase 2, tarifa sencilla. Calibrado y certificado.	un	1
1,3	Interruptor termomagnético tipo industrial de 3x60A, 14KA, 208V.	un	1
2,0	Transferencia automática compuesta por dos (2) contactores tripolares 60A con enclavamiento eléctrico y mecánico. Incluye cableado, borneras, pilotos de señalización de estado de red y selector para PRUEBA-AUT-OFF-ON. Ver especificaciones.	un	1
2,1	Interruptor termomagnético de 1x20A, instalación en riel omega. (alimentar cargador de baterías).	un	1
2,2	Interruptor termomagnético de 2x30A, instalación en riel omega. (alimenta precalentador).	un	1
3,0	Tableros eléctricos tipo pesado, 3F, 6H , 208V, barraje de 225A, 36 ctos, espacio para totalizador tipo industrial, barrajes de neutro y tierra. Todos los tableros deben estar certificados por el CIDET.	un	1
	Interruptores automáticos termomagnéticos tipo industrial 10KA, 208V:		



3,1	De 3x50A	un	2
	Interruptores automáticos termomagnéticos tipo enchufable 10KA, 208V:		
3,2	De 2x40A	un	2
3,3	De 1x30A	un	2
3,4	De 1x20A	un	16
4,0	Tablero eléctrico tipo minipragma, 12 ctos, barraje de 125A, barraje de neutro, y barrajes de tierra general y aislada.	un	1
	Interruptores automáticos termomagnéticos para instalación en riel din, 10KA, 208V:		
4,1	De 2x40A	un	1
4,2	De 1x20A	un	7
E TABLEROS CONTROL DE ALUMBRADO			
	Suministro e instalación de los siguientes tableros y telerruptores. Todos los tableros deben estar certificados por el CIDET.		
1,0	Tablero tipo minipragma con fila de 12 espacios, para alojar telerruptores para control de alumbrado. (GC anexo al tablero TA)	un	1
2,0	Suministro e instalación de telerruptores de 16A, monopolares, 120V	un	6
3,0	Pulsadores NA de 15 amps, 120 volts, con sus marcaciones, para instalar en la tapa del tablero GC..	un	6
F INTERCONEXIONES, BANDEJAS, CANALIZACIONES SUPERFICIALES			
1,0	Suministro e instalación de canaleta superficial en lámina negra cold rolled cal 22, en pintura electrostática en polvo horneable, de 10x5 cms con división media para tendido de cable de comunicaciones y cableado eléctrico. Se incluye uniones, curvas, etc Incluye un cable desnudo de cobre calibre No.12 AWG, aterrizando cada elemento de la canaleta (tramo, curva). Debe tener tapa a presión.	ml	46
G ACOMETIDAS E INTERCONEXIONES			
1,0	Acometida a medidor de energía desde poste ubicado en el exterior del predio, con 3#6+1#6N AWG	ml	25
1,1	Acometida a medidor de energía desde poste ubicado en el exterior del predio, con tubería de 1 1/4" tipo galvanizada pesada. Incluye uniones, soportería y capacete.	ml	20
2,0	Acometida de medidor a TA en 2" PVC (a través de la transferencia)	ml	67
2,1	Acometida de medidor a TA con 3#2+2+4T	ml	70
3,0	Acometida de transferencia a planta en 1"	ml	4
3,1	Acometida de transferencia a planta con 3#8+8+8T	ml	8
4,0	Acometida de TA a TR - UPS - TR por canaleta.		



4,1	Acometida de TD a TR - UPS - TR con 2#8+8+2#8T	ml	42
H	LUMINARIAS Y SENSORES		
	Suministro e instalación de material y mano de obra. Incluye soportería (guayas, perros, abrazaderas, cable descolgado 3x16, prensaestopa).		
	Para las luminarias que tengan balasto, este debe ser tipo electrónico, con nivel de armónicos menores al 10%, THD menor del 10%, factor de potencia mayor al 0,998. deben tener clasificación sonora tipo A+.		
1,0	Luminaria tipo LED de 1,25 mts, 54W, 120V, para montaje adosado o descolgado.	un	34
2,0	Luminaria tipo LED de 1,25 mts, 54W, 120V, para montaje adosado o descolgado, tipo hermética.	un	2
3,0	Luminaria tipo tortuga par instalación exterior, 20W, fluorescente compacto, 120V.	un	13
4,0	Luminaria tipo bolardo (poste) de 1,20 mts, fluorescente compacta de 32W, 120V.	un	14
5,0	Luminaria de emergencia tipo LED, para instalación en muro, 10W, 120V.	un	11
6,0	Luminaria de emergencia tipo LED, 10W, 120V para instalación en muro, con aviso de "SALIDA"	un	3
7,0	Sensor para control de alumbrado, tecnología dual, para instalar en techo con alcance de 46 mts ² .	un	3
I	VOZ Y DATOS CAT 6A		
	Suministro e instalación de material y mano de obra. Incluye tubería EMT, boquillas, uniones, soportería, etc. Los sistemas se deben entregar completos, en funcionamiento y certificados		
1,0	Cables UTP de 4 pares, cat 6A. Se instalarán 2 cables por salida de voz y datos. Los acces point llevarán un solo cable UTP.	ml	294
1,1	Face plate doble RJ45	un	15
1,2	Face plate sencillo RJ45	un	1
1,3	Tubería de 3/4".	un	15
2,0	Suministro e instalación de Rack abierto, metálico, , de 19" de ancho y 1,80 mts de altura,pintura electrostática con los siguientes elementos:	un	1
2,1	Swith de 24 puertos, 10/100/1000, cat 6 A.	un	1
2,2	Path panel de 24 puertos, cat 6 A.	un	2
2,3	Regleta de 50 pares ref 110.	un	1
2,4	Path cords preconectados de fábrica tipo RJ45-RJ45, tipo flexible UTP 4 pares, categoria 6A de 3 pies de longitud.	un	32
2,5	Organizadores dobles horizontales	un	3
3,0	Suministro e instalación de cable multipar telefonico de 10 pares tipo exterior, barrera contra humedad, desde poste exterior, para acometida telefónica.	ml	15
3,1	Suministro e instalación de tubería galvanizada de 11/4" con capacete, para recibir acometida telefónica. Incluye soportería.	ml	5



3,2	Suministro e instalación de cable multipar telefonico de 10 pares tipo interior para acometida a rack, desde caja strip exterior.	ml	13
3,3	Suministro e instalación de tubería de 1 1/4" para acometida a rack, desde caja strip exterior.	ml	10
3,4	Caja tipo strip de 30x30x10 cms con puerta abisagrada y chapa.	un	2
4,0	Suministro e instalación de UPS de 5,0 KVA, bifásica 208/120V, tipo Rack. Ver especificaciones.	un	1
5,0	Certificacion del sistema de cableado estructurado.	un	31
J SISTEMA DE TV Y SONIDO			
1,0	Salida para TV. Incluye tubería de 3/4" y conductor RG6 en tubería y en canaleta superficial.	un	3
2,0	Salida para antena TV en tubería EMT de 1". Incluye uniones, soportería, capacete.	un	1
K SISTEMA CONTRA INCENDIO			
1,0	Salida para detector de humos con cable 2x18 polarizado y tubería EMT de 3/4"	un	7
2,0	Salida para estación manual con cable 2x18 polarizado y tubería EMT de 3/4"	un	1
3,0	Suministro e instalación de panel contra incendio, tipo convencional, con 2 a 6 zonas.	un	1
L SISTEMA DE TIERRA			
1,0	Pozo de tierra en medidor de energía con:		
1,1	Caja de inspección de 30x30x30 cms, en ladrillo tolete y tapa en concreto, de acuerdo a Normas electrificadora.	un	2
1,2	Varilla de cobre de 5/8"x2,44 mts	un	2
1,3	Interconexión entre borna de caja del medidor y varilla de cobre, en 3/4" con cable No. 6AWG.	ml	3
1,4	Interconexión entre borna neutro y chasis de planta eléctrica y pozo de tierra, en 3/4" con cable No. 6AWG.	ml	3
2,0	Suministro e instalación de barraje de tierra para instalar al lado del rack de comunicaciones. Incluye interconexión en cable No.6 AWG a tierra general y aterrizaje del rack.	un	1
M PLANTA ELECTRICA			
	Suministro e instalación de una planta eléctrica de las siguientes características. Potencia: 12KW (15KVA) efectivos Vigia del Fuerte Interruptor termomagnético tipo industrial, de protección. Sistema de combustible: Diesel Sistema de Refrigeración: Radiador incorporado. Voltaje de generación: 208/120V Estrella neutro a tierra Sistema de refrigeración por agua. Turbo cargada. Arranque eléctrico.		



	Sistema de inyección directa y regulación mecánica. Alternador para carga de baterías. Generador sin escobillas. Tablero de control con indicador de temperatura del agua, manómetro presión aceite, indicador de nivel de combustible. Panel de generador con parámetros de frecuencia, amperaje, voltaje, y horómetro. Protecciones y señalización mediante parada por alta temperatura, baja presión de aceite, sobrevelocidad y sobrearranques. Baterías y cables de conexión. Aisladores de vibración con base en acero estructural. Planta montada sobre tanque de combustible para 24 horas de operación a plena carga. Tubería de desfogue Silenciador tipo residencial. Acoples flexibles. Precalentador.	un	1
N	VARIOS		
1,0	Conmutador manual (transferencia) tetrapolar, 40 amps, 208/120V. Incluye caja	un	1
2,0	Certificación RETIE ante una empresa aprobada y autorizada.	un	1
3,0	Diligencias ante electrificadora para energización y puesta en marcha del proyecto.	un	1
4,0	Caja de inspección de 40x40x40 cms, en ladrillo tolete y tapa en concreto, de acuerdo a Normas electrificadora.	un	1

MEMORIAS DE CALCULO

1.0 CALCULO DE CONDUCTORES – TUBERIA – PROTECCIONES - REGULACION

Para el diseño y cálculos se han tenido en cuenta los siguientes criterios MINIMOS, de acuerdo con el RETIE y la NORMA 2050:

- a. Carga en VA, teniendo en cuenta las pérdidas por balastos.
- b. Máxima carga por circuito no mayor al 80% del interruptor termomagnético, teniendo en cuenta el tipo de carga y su disposición.
- c. El mínimo conductor especificado es el No. 12 AWG, THHW/THWN.
- d. La tubería instalada a la vista se ha especificado tipo metálica galvanizada liviana EMT. Para la tubería enterrada o embebida tipo PVC.
- e. El llenado de la tubería se ha establecido en máximo el 40%.
- f. Protección del circuito de acuerdo con la carga y no superior a la corriente que soporta el conductor especificado.



- g. Para la regulación se tiene en cuenta la máxima caída de tensión del 3% en acometida y 2% hasta la última salida.
- h. Para el cálculo de la carga (VA) para las acometidas a los tableros, se han tenido en cuenta factores de demanda, de acuerdo con las TABLAS 220.11 y 220.13 de la 2050. También se aplica el criterio del proyectista.
- i. El cálculo para los conductores de tierra para equipos de acuerdo con la TABLA 250-122.
- j. El cálculo para el electrodo de tierra de acuerdo con la TABLA 250-66.
- k. Para la revisión de las distancias de seguridad, se tendrá en cuenta la TABLA 15 del RETIE.

ANALISIS DE CARGA:

TAB	CANTIDADES											
	ALUMBRADO				TOMACORRIENTES				REGULADA			
					NORM	SM	Ve	UPS	tom	Ap	ESPEC	
tipo	lin	bolardo	apli-ros	AE							PAN	RACK
(VA)	54	32	22	10	180	1500	100	5000	180	100	250	400
T1	36	14	19	14	31	2	9	1				
TR									15	1	1	1
TOTAL	36	14	19	14	31	2	9	1	15	1	1	1
VA	1944	448	418	140	5580	3000	900	5000	2700	100	250	400
TOTAL	17430								3450			

FACTORES DE DEMANDA.

TABLERO	ALUMBRADO	TOMAS N	ESPECIALES	REGULADAS	TOTAL KVA	FACTORES DE DEMANDA						KVA DEMANDADOS	
						ALUMB		TOMAS					
						70%	100%	60%	80%	80%	100%		
T1	2950	5580	3900	5000	17,43								
TR			750	2700	3,45								
UPS				5000	5,00								
T1						2065			3348		3120	5000	13,53
TR								600				2700	3,30
UPS												5000	5,00


CONDUCTOR – PROTECCION – TUBERIA – REGULACION

TABLERO	KVA DEMANDADOS	KVA CON RESERVA	AMP	PROTECCION	LONGITUD (mts)	CONDUCTOR	TUBERIA	REGULACION (%)
		20%						
TA	13,53	16,24	45,08	3X50	25,0	3#6+6N	11/4"	1,4
TA	13,53	16,24	45,08	3X50	70,0	3#2+2N+4T	2"	1,6
TR	3,30	3,96	11,00	2X40	24,0	2#8+8N+2#8T	1"	0,6
UPS	5,00	6,50	18,06	2X40	24,0	2#8+8N+2#8T	1"	0,9
PLANTA	13,53	15,0	41,64	3X50	7,0	3#8+8N+8T	1"	0,6

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

TABLA 15 RETIE			DISTANCIA PROYECTO (MTS)	COMENTARIOS
DESCRIPCION	TENSION (KV)	DISTANCIA (MTS)		
Distancia vertical "a" sobre techos y proyecciones..	7,6 a 13,8	3,8	no aplica	red aerea de BT
	< 1	3,2	> 3,2	
Distancia horizontal "b" a muros, proy, ventanas..	7,6 a 13,8	2,3	no aplica	red aerea de BT
	< 1	1,7	> 1,7	
Distancia vertical "c" sobre o debajo de balcones o techos..	7,6 a 13,8	4,1	no aplica	red aerea de BT
	< 1	3,5	> 3,5	
Distancia vertical "d" a carreteras, calles..	7,6 a 13,8	5,6	no aplica	se especifica acometida min a 5,0 mts de altura
	< 1	5,0	< 5,0	

10.0 SISTEMA DE ILUMINACION

Para el diseño de la iluminación se han tenido en cuenta los siguientes criterios, de acuerdo con el RETILAP:

- Se han escogido, en lo posible, luminarias tipo LED por solicitud del Ministerio de Cultura.
- Los niveles de iluminación y su grado de deslumbramiento de acuerdo con la TABLA 440.1.
- Para el control del alumbrado de los baños, se han escogido sensores detectores de presencia..
- Para el control manual (artículo 450.1) se han diseñado interruptores de pared, intercalados con los sensores de presencia, en los baños. Como control general del alumbrado del edificio, se ha proyectado gabinete de contactores o telerruptores, por circuito, y botonera de



control con selectores o pulsadores, actuando sobre las bobinas de los contactores o sobre los mismos telerruptores.

- e. Para el cálculo del número de luminarias y su disposición se ha hecho uso del software DIALUX.

Ver anexo 2.

11.0 MEDICION DE ENERGIA

Para la carga de diseño, la medición de energía tendrá las siguientes características:

- Medición directa de energía activa
- Medidor trifásico tetrafilar
- Voltaje 3x208/120V – 20A
- Corriente máxima de 80A
- Clase 2
- Tarifa sencilla
- Límite de carga 28.8KW
- Interruptor termomagnético de 3x60 amps.

12.0 PROTECCION POR DESCARGAS ATMOSFERICAS

Para el diseño se realiza primero el ANALISIS DE RIESGO. Se desarrolla el software de “Seguridad Eléctrica”.

De acuerdo con el Análisis, no es necesaria la implementación del diseño para descargas atmosféricas.

Ver anexo 3.