



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**MODULO INTERDISCIPLINARIO  
AULAS - BLOQUE SUR  
OBRA ELÉCTRICA Y AUTOMATIZACIÓN**

**AGOSTO DE 2009**

|                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PRESENTACIÓN.....</b>                                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                                                                                     | <b>5</b>  |
| LIMPIEZA Y ASEO PERMANENTE .....                                                                                             | 6         |
| ASEO GENERAL Y ENTREGA FINAL.....                                                                                            | 7         |
| ASPECTO AMBIENTAL.....                                                                                                       | 7         |
| MANO DE OBRA.....                                                                                                            | 7         |
| PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.....                                                                                           | 8         |
| ELEMENTOS DE PROTECCIÓN OBLIGATORIOS PARA TRABAJO EN ALTURAS.....                                                            | 9         |
| HERRAMIENTA Y EQUIPO.....                                                                                                    | 10        |
| APU .....                                                                                                                    | 10        |
| MATERIALES.....                                                                                                              | 10        |
| <b>ESPECIFICACIONES PARTICULARES .....</b>                                                                                   | <b>12</b> |
| 1. PRELIMINARES .....                                                                                                        | 12        |
| 1.01. Campamento de obra m <sup>2</sup> .....                                                                                | 12        |
| 2. REDES ELÉCTRICAS Y DE DATOS.....                                                                                          | 13        |
| 2.01. Sistema de captación en cubierta GL.....                                                                               | 20        |
| 2.02. Bajante pararrayos ML.....                                                                                             | 21        |
| 2.03. Malla de puesta a tierra e interconexión con el sistema existente GL.....                                              | 21        |
| 2.04. Tableros de distribución 30 circuitos UN.....                                                                          | 22        |
| 2.05. Tableros de distribución 42 circuitos UN.....                                                                          | 22        |
| 2.06. Tablero red regulada UN.....                                                                                           | 22        |
| 2.07. Acometida tn1sur ML.....                                                                                               | 23        |
| 2.08. Acometida tn2sur ML.....                                                                                               | 23        |
| 2.09. Acometida tableros regulados ML.....                                                                                   | 23        |
| 2.10. Ductos porta cables ML.....                                                                                            | 24        |
| 2.11. Canaleta metálica con división 10x4 ML.....                                                                            | 24        |
| 2.12. Bandeja f.o., incluye 12 pigtail y conectorización por fusión de los 12 hilos UN.....                                  | 25        |
| 2.13. Fibra óptica 12 hilos monomodo tipo exterior ML.....                                                                   | 26        |
| 2.14. Cable telefónico tipo exterior de 30 pares ML.....                                                                     | 28        |
| 2.15. Cable telefónico tipo interior de 25 pares ML.....                                                                     | 28        |
| 2.16. Salidas de iluminación UN.....                                                                                         | 28        |
| 2.17. Interruptores sencillos UN.....                                                                                        | 29        |
| 2.18. Interruptores dobles UN.....                                                                                           | 29        |
| 2.19. Toma corriente normal UN.....                                                                                          | 30        |
| 2.20. Toma corriente ups o regulado UN.....                                                                                  | 30        |
| 2.21. Sistema de sonido UN.....                                                                                              | 30        |
| 2.22. Salidas de vídeo beam UN.....                                                                                          | 31        |
| 2.23. Luminaria 2x32 w, t8 de sobreponer, con aleta blanca UN.....                                                           | 32        |
| 2.24. Luminaria 4x17 w, t8 de incrustar, con 9 celdas en aluminio especular UN.....                                          | 32        |
| 2.25. Luminaria 2x54 w, t5 de sobreponer, con aleta blanca UN.....                                                           | 32        |
| 2.26. Luminaria de emergencia UN.....                                                                                        | 32        |
| 2.27. Luminaria aplique 2x26 w, cuadrada UN.....                                                                             | 32        |
| 2.28. Lámpara bala 2x26, con vidrio y bombillo fluorescente compacto con balastro no integrado de cuatro pines UN.....       | 32        |
| 2.29. Luminaria calima ii de 150w UN.....                                                                                    | 32        |
| 2.30. Salidas dobles de datos cat 6 <sup>a</sup> UN.....                                                                     | 38        |
| 2.31. Salidas sencilla de datos cat 6 <sup>a</sup> UN.....                                                                   | 38        |
| 2.32. Salidas circuito cerrado de televisión UN.....                                                                         | 39        |
| 2.33. Rack comunicaciones, incluye Patch Panels cat 6A, organizadores, multitoma y Patch cord de 3 pies para el Rack UN..... | 39        |

|       |                                                                                                          |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.34. | <i>Rack circuito cerrado de televisión UN.....</i>                                                       | 42 |
| 2.35. | <i>Reubicación poste 10 metros UN.....</i>                                                               | 45 |
| 3.    | <b>AUTOMATIZACIÓN.....</b>                                                                               | 57 |
| 3.01. | <i>Lectoras de Proximidad: UN.....</i>                                                                   | 66 |
| 3.02. | <i>Electroimán: UN.....</i>                                                                              | 66 |
| 3.03. | <i>Dispositivo de Cierre: UN.....</i>                                                                    | 66 |
| 3.04. | <i>Controladoras de Acceso: UN.....</i>                                                                  | 66 |
| 3.05. | <i>Contacto Magnético Sencillo: UN.....</i>                                                              | 67 |
| 3.06. | <i>Puertas metálicas adecuadas para contener contacto magnético y cerradura electromagnética UN.....</i> | 67 |
| 3.07. | <i>Controladores para Iluminación: UN.....</i>                                                           | 68 |
| 3.08. | <i>Telerruptores Monofásicos para Control de Iluminación: UN.....</i>                                    | 69 |
| 3.09. | <i>Telerruptores Bifásicos para Control de Iluminación: UN.....</i>                                      | 69 |
| 3.10. | <i>Puesta en Servicio del Sistema: GL.....</i>                                                           | 70 |
| 3.11. | <i>Cable UTP 4 Pares Categoría 5e ML.....</i>                                                            | 70 |
| 3.12. | <i>Cable dúplex 2x16 ML.....</i>                                                                         | 70 |
| 3.13. | <i>Cable STP 2 pares ML.....</i>                                                                         | 70 |
| 3.14. | <i>Tubería EMT ¾" ML.....</i>                                                                            | 71 |
| 3.15. | <i>Tubería EMT 1" ML.....</i>                                                                            | 71 |
| 4.    | <b>OBRAS COMPLEMENTARIAS.....</b>                                                                        | 71 |
| 4.01. | <i>Aseo general GL.....</i>                                                                              | 71 |

## Presentación

La Universidad Tecnológica de Pereira, desea construir el Módulo Interdisciplinario. El cual consta de cinco estructuras independientes:

- Edificio de aulas 3 y 4. funcionarán aulas de estudio tipo 3 y tipo 4.
- Las aulas magistrales o auditorios. Edificio de una sola planta en el cual funcionarán los auditorios o aulas magistrales, el salón principal puede ser subdividido en dos.

Participaron los siguientes diseñadores:

- Diseño Arquitectónico del Arquitecto Juan Carlos Deleón Naranjo.
- Diseño Estructurales del Ingeniero Nelson Odens Mora
- Diseño Hidrosanitarios G & G Ingenieros.
- Diseño Eléctrico del Ingeniero Gustavo Melo.
- Diseño Aire Acondicionado Bojanini Ingenieros.
- Diseño Automatización Insetrón Ltda.

## Planos Eléctricos y Electrónicos

1. Planta Eléctrica Nivel 2: Correspondiente a salidas eléctricas de tomas, iluminación, voz / datos, video y cctv. Del nivel 2 del modulo sur
2. Planta Eléctrica Nivel 3: Correspondiente a salidas eléctricas de tomas, iluminación, voz / datos, video y cctv. Del nivel 3 del modulo sur
3. Planta Eléctrica Nivel 4: Correspondiente a salidas eléctricas de tomas, iluminación, voz / datos, video y cctv. Del nivel 4 del modulo sur
4. Planta Eléctrica Nivel 5: Correspondiente a salidas eléctricas de tomas, iluminación, voz / datos, video y cctv. Del nivel 5 del modulo sur
5. Planta Eléctrica Ubicación de pararrayos: Corresponde a la ubicación de pararrayos, cuadrícula en cubierta, bajante de pararrayos, malla del bajante e interconexión con el sistema existente.
6. Cuadro de carga y de conexiones planos 7a, 7b, 7c.

## **INTRODUCCIÓN**

En estas especificaciones, el CONTRATANTE que es LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, se denominará el CONTRATANTE y quien ejecutará la obra el CONTRATISTA.

Todas las labores que desarrolle el CONTRATISTA en la ejecución de las obras deberán estar dentro de las normas y procedimientos que garanticen la seguridad del personal de la obra y de todas las demás personas autorizadas para transitar dentro del área de la obra, y de los particulares, que circularán hacia Bellas Artes.

El CONTRATISTA será el único responsable ante la CONTRATANTE, a través de la INTERVENTORIA por el estado de la obra; para ello deberá asegurarse que su personal y los distintos subcontratistas cumplan con todas las especificaciones técnicas de construcción, normas de seguridad industrial, indicaciones de la INTERVENTORIA y los plazos indicados.

Cualquier parte de la obra que quede expuesta o sea susceptible de daños por razón de ésta, u otras obras que se efectúen en la construcción general, deben protegerse adecuadamente en forma firme y permanecer así hasta que sea necesario o hasta la terminación de la obra, de cualquier forma el contratista es responsable de todas las obras y la conservación de la zona hasta la entrega final.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas. Cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones, o que se muestre en estas pero no aparezcan en los planos, tendrá tanta validez, como si se presentase en ambos documentos.

Las especificaciones particulares de construcción en este contrato, priman sobre las normas generales y podrán complementarse o modificarse por las partes que actúan en él.

Todos los trabajos que no estén cubiertos por especificaciones particulares, se ejecutaran conforme a lo estipulado en las NORMAS GENERALES.

En las presentes especificaciones se da mayor énfasis en la definición de las "características y calidad de obra terminada" que en la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados, también se dedica considerable espacio a la definición de la responsabilidad del CONTRATISTA con respecto a la obra a su cargo.

Se espera que estos planteamientos faciliten a los proponentes evaluar adecuadamente el costo de los servicios necesarios para dar cumplimiento a los requisitos especificados.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones, refleja la suposición básica que el CONTRATISTA conoce las prácticas de construcción. Cualquier omisión en los detalles suministrados en los planos y/o especificaciones, no eximirá de responsabilidad al contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que los profesionales que dirigen la obra están técnicamente capacitados y especializados en la materia La UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA no pretende condicionar los procesos constructivos pero si dejar en claro la responsabilidad del CONTRATISTA, previa aceptación del CLIENTE. Estas especificaciones fijan el estado en que debe entregar la obra y las normas que deben cumplir,

aclarando que las normas técnicas fijadas por ICONTEC (en los capítulos de Cementos, morteros y Concretos, Mampostería, Pisos, Techos, Puertas y ventanas, Sistemas de suministro de agua, Instalaciones sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Iluminación, equipo de construcción), serán de obligación y cumplimiento, aunque no se establezcan específicamente en este documento.

El CONTRATISTA debe entender que para el análisis de todos los Ítems debe tener en cuenta tanto los materiales que se necesitan colocar como los materiales que se requieren para fijar los anteriores como son formaletas y demás y todas las pruebas que se les deba hacer a los materiales.

También debe tener en cuenta que las obras deben entregarse totalmente terminadas y limpias por lo cual debe tener en cuenta los materiales de acabado, en el caso de que no se diga lo contrario o aparezcan en otro Ítem para su MEDICION Y PAGO.

Debe tener en cuenta los costos de su mano de obra directa e indirecta con todas sus prestaciones y el PAGO de las contribuciones parafiscales de Ley, todo el personal es de responsabilidad del CONTRATISTA.

Debe analizar los costos por servicios, alquiler, gasto, deterioro o daño de toda la herramienta y equipo necesario para hacer la obra.

Debe tener en cuenta los transportes tanto internos como externos, verticales y horizontales de los materiales, herramientas, equipos y personal.

Debe tener en cuenta el almacenaje de todos los insumos, la vigilancia y los seguros que les deba dar para cumplir el Contrato.

Debe tener en cuenta todos los gastos Administrativos y de manejo del contrato.

En general todos los eventos que necesite hacer para entregar la obra de acuerdo a las especificaciones indicadas en este volumen y para hacerlo en el plazo contractual.

#### LIMPIEZA Y ASEO PERMANENTE

El CONTRATISTA deberá proporcionar y mantener en satisfactorias condiciones sanitarias y de limpieza, todas las áreas de sus campamentos, cumpliendo con los requisitos y reglamentos vigentes de sanidad pública y protección del medio ambiente.

La obra debe permanecer libre de escombros y materiales desechables o basuras para lo cual el CONTRATISTA debe tener permanentemente un personal en limpieza y aseo.

Los escombros se deben estar retirando permanentemente de la obra y fuera del Campus.

El CONTRATISTA deberá mantener en completo orden y aseo todos los sitios de trabajo, instalaciones y accesos a la obra, y deberá destinar un sitio exclusivo para acumular los escombros y basura que deben ser retirada inmediatamente le solicite la INTERVENTORIA.

Para el transporte y disposición final de tierra y escombros deben cumplirse las normas que para tal efecto ha dispuesto el Ministerio del Medio Ambiente y el Municipio de Pereira.

Los tableros, andamios y formaletas mientras no estén en uso deben permanecer junto al almacén de la obra, en un sitio de depósito debidamente organizado, solamente podrán ser llevados al sitio de colocación cuando se vayan a utilizar inmediatamente y si un elemento está más de un día sin utilización la Interventoría dará la orden de llevar al depósito.

Los equipos y herramientas se utilizarán en la obra y una vez cumplida su función se llevarán al almacén para su almacenaje.

Para la entrega final el CONTRATISTA debe realizar los trabajos necesarios para dejar las obras completamente limpias y sin escombros.

#### ASEO GENERAL Y ENTREGA FINAL

Comprende el retiro de todos los materiales sobrantes, la desarmada de casetas o ramadas provisionales, el retiro de cerramientos, tuberías, redes hidráulicas y eléctricas provisionales que se utilizaron para realizar los trabajos y que la INTERVENTORÍA ordene retirar.

También comprende la detallada de todas las superficies que queden a la vista y limpieza final de todas las áreas.

#### ASPECTO AMBIENTAL.

El CONTRATISTA se obliga a ejecutar las obras de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente, las normas especiales para el trámite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos otorgados por autoridad competente para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y, especialmente, los requerimientos de la licencia ambiental del proyecto, con su respectivo plan de manejo.

Los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental, en proyectos que no requieran de licencia ambiental, serán obtenidos por el CONTRATISTA, quien será responsable de su manejo y utilización, así como de los costos que demande su obtención.

La escombrera seleccionada para el depósito de los escombros debe tener el permiso determinado para tal fin, legalizado por la Carder.

#### MANO DE OBRA

La mano de obra será de primera clase, ejecutada por personal idóneo y experimentado.

El CONTRATISTA deberá suministrar cascos a su personal, lo mismo que guantes, anteojos, calzado, cinturones de seguridad para trabajo en altura y cualesquiera otro elemento necesario para su seguridad, exigirá su uso, mantendrá en la obra elementos de primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la Ley Colombiana.

Sea cual fuere la naturaleza del obrero, su estadía en obra está supeditada al cumplimiento de todas las normas laborales vigentes. No puede ser menor de edad y de serlo, el Contratista y la Interventoría están en la obligación de cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales del caso.

El CONTRATISTA deberá tener afiliado a todo el personal, tanto Directo como de Subcontratistas, a una EPS tanto por salud, riesgos y Pensión ningún trabajador podrá ingresar a la obra sin haber sido previamente afiliado.

El contratista deberá implementar un programa de salud ocupacional, según lo establece el decreto 614 de 1984 en sus artículos 28, 29 y 30 y la resolución 1016 de 1989.

El CONTRATISTA deberá contratar todo el personal y/o subcontratistas que estime necesarios para llevar a cabo la obra satisfactoriamente, pero de acuerdo con el cronograma de ingresos presentado con la propuesta y de acuerdo con la aprobación previa de la INTERVENTORIA, la cual podrá solicitar el cambio de los subcontratistas o del personal cuando lo estime necesario. Tanto el personal directo como el de los subcontratistas deberán estar afiliados a una EPS y demás entidades a las que por Ley deban estarlo.

Todo el personal de obreros, sea cual fuere la naturaleza del vínculo con la obra, está en la obligación de acatar todas las disposiciones que en ella rijan en lo que tiene que ver con Seguridad Industrial, salud ocupacional, procedimientos técnicos, moral y buenas costumbres, etc. De igual manera, está en la obligación de acatar cualquier directriz emitida por el Interventor, así este no sea su patrón directo. Debe recordarse que la Interventoría obra en representación del Contratante, que es el dueño de la obra.

#### PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.

La Ley 100 de 1993 creó el Sistema General de Seguridad Social Integral al cual deben estar afiliados todos los trabajadores del país; con base en lo anterior y los decretos reglamentarios a esta Ley, todo Contratista deben cumplir las siguientes disposiciones:

Todo empleador tiene la obligación de afiliar a sus trabajadores al sistema de seguridad social, el cual está integrado por:

- Sistema General de Pensiones. Cubre lo relacionado con las pensiones de vejez, invalidez por enfermedad común y sobrevivientes. (Administradoras de Fondos de Pensiones).
- Sistema de Seguridad Social en Salud. Cubre lo relacionado con la enfermedad general y maternidad. (Empresas promotoras de salud).
- Sistema General de Riesgos Profesionales. Cubre lo relacionado con los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. (Administradora de Riesgos Profesionales).

Como información, el artículo 271 de la Ley 100 de 1993, establece las sanciones para el empleador que impida o atente contra el derecho del trabajador a afiliarse al sistema general de pensiones y a la seguridad social en salud, que será en cada caso y por cada afiliado una suma no inferior a un salario mínimo mensual, sin exceder de cincuenta (50) salarios mínimos mensuales.

Es de anotar, que el artículo 281 consagra que a partir de la vigencia de la presente Ley, las Licencias de Construcción y Transporte Público Terrestre se otorgará, previa acreditación ante los funcionarios competentes, la afiliación de la respectiva empresa y sus trabajadores a los organismos de seguridad social.

El Decreto 1295 de 1994, estipula en su Artículo 91: La no-afiliación al sistema general de riesgos profesionales y el incumplimiento de las Normas de Salud Ocupacional, puede generar multas de hasta quinientos salarios mínimos mensuales.

Los empresarios de los sectores de la construcción, están en la obligación de inscribirse como EMPRESAS DE ALTO RIESGO al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Dirección Regional de Risaralda.

Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en

la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL y publicarlo en sitio visible de la obra.

El contratista debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa contratista. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.

Todos los trabajadores deberán utilizar todos los elementos de protección personal necesarios seguros y en buen estado. Por la razón anterior, el Contratista y/o Proponente, deberá incluir éstos gastos distribuidos apropiadamente dentro de cada uno de los análisis unitarios. Se debe instruir todo el personal sobre el correcto uso de los implementos de Seguridad Industrial y prevenirlos sobre posibles riesgos relacionados con sus actividades dentro del proyecto, tal y como quede consignado en el respectivo Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, dejando constancia de la entrega de los elementos de protección personal y de las instrucciones sobre el uso.

#### ELEMENTOS DE PROTECCIÓN OBLIGATORIOS PARA TRABAJO EN ALTURAS

Cada trabajador para la realización de trabajos en alturas deberá estar dotado de un kit compuesto por:

- Casco Arsec ref. 10095R con barbuquejo
- Arnés multipropósito Marca Arsec ref. 9059-7
- Eslinga de posicionamiento Marca Arsec (certificada)
- Eslinga anticaída con absorción de choque Marca Arsec
- Cinta de anclaje de doble argolla Marca Arsec

Accesorios:

- 2 cuerdas de seguridad de nylon trenzado de 12mm como mínimo, de 20 metros cada una
- 2 manilas de  $\frac{3}{4}$  de pulgada por 20 metros

El CONTRATISTA está en la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el programa de salud ocupacional según lo establecido en las normas vigentes sobre la materia.

Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, y presentarlo para su aprobación y posterior inscripción a la DIVISIÓN DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL de la Dirección Regional de Trabajo y Seguridad Social de Risaralda por el profesional que lo haya elaborado y/o maneje salud ocupacional en la respectiva empresa.

El contratista debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, aprobado por el Ministerio de Trabajo, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa contratista. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, éstos deberán elaborar el correspondiente Reglamento Interno

de trabajo y someterlo a aprobación de la entidad competente, antes de dar inicio a los trabajos. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.

El CONTRATISTA será responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de salubridad en su ambiente de trabajo.

## HERRAMIENTA Y EQUIPO

Cada ítem objeto de este documento contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya de uso corriente, ya de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias, según se especifique de manera general o particular en la respectiva ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN de cada ítem. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento.

El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Si esta maquinaria o equipo es alquilado o contratada a otra empresa, se le deberá exigir a esta que presten este servicio y que presenten los respectivos formularios de revisión.

## APU

Con las especificaciones que se indican a continuación donde se hace una descripción de cada uno de los ítems y con los planos de la obra el contratista podrá calcular los análisis de precios unitarios para la propuesta.

Todos los análisis unitarios deben ser desglosados colocando todos los materiales necesarios, la herramienta, los equipos, los transportes, la mano de obra, las prestaciones y los parafiscales.

## MATERIALES

REVISAR DE ACUERDO A CADA CONDICIÓN PARTICULAR LAS MARCAS SOLICITADAS POR EL CONTRATANTE.

Donde quiera que se estipule, bien sea en los planos o en estas especificaciones nombres de fábricas o fabricantes, se debe entender que tal mención se hace como referencia para fijar la calidad del material deseado.

Todos los materiales deben ser nuevos y de primera calidad. En todos los casos serán iguales a las muestras que se presenten cuando así lo exija la INTERVENTORIA.

En caso de comprobarse la baja calidad de los elementos suministrados y/o que se dé una inapropiada instalación, a juicio de la INTERVENTORÍA, este está facultado para rechazar tales elementos. Corre por cuenta del CONTRATISTA el sufragar los gastos que se ocasionen por tales cambios o modificaciones.

El descargue de materiales se hará en completo orden procurando que estos queden bien arrumados para evitar que la obra presente un mal aspecto, y los desperdicios de material que queden de ese descargue deberán ser retirados inmediatamente.

## ESPECIFICACIONES PARTICULARES

### 1. Preliminares

#### 1.01. Campamento de obra

m<sup>2</sup>

Será el Conjunto de instalaciones generales destinadas al almacenamiento de materiales, accesorios, equipos de construcción, oficinas y baños, los cuales deben ser móviles y alquilados, pues no se cuenta con sitios para desagüe, ni se permite la construcción de pozos sépticos. El contratista deberá prever espacio para el personal del CONTRATISTA, de su Vigilancia.

El CONTRATISTA durante la etapa de planeación, deberá presentar un plano donde se marquen la ubicación y distribución de los diferentes sitios a utilizar para este fin.

El campamento para oficinas, contratistas y/o almacén deberá comprender:

- a) Oficinas para el Director de obra y demás personal del CONTRATISTA
- b) Almacenes, bodegas, tanques de almacenamiento de agua, etc.
- c) Baños para personal administrativo, los cuales serán del tipo portátiles.
- d) Vestier y baños portátiles para personal
- e) Área para Localización de equipos estacionarios

El piso de estas instalaciones deben ir en concreto de 17.5 Mpa. Si el contratista prefiere podrá proponer la instalación de contenedores apropiadamente equipados para cada caso, este cambio será revisado y aprobado por la Interventoría.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las instalaciones provisionales de agua potable, energía, teléfono y alcantarillado. La UTP suministrará los servicios en aquellos casos que le sea posible, sin embargo la conexión, mantenimiento y retiro de estos materiales, al igual que los consumos, los cuales serán medidos, correrán por cuenta del CONTRATISTA. El contratista suministrara e instalará los medidores de servicios públicos. En el sitio de las obras no se cuenta con agua de acueducto constante, por tal razón el CONTRATISTA deberá prever almacenamiento y presión constante.

El CONTRATISTA debe entregar a la Universidad Tecnológica de Pereira todos los sitios en el mismo estado que lo encontró al iniciar los trabajos. La UTP se reservará el derecho de conservar los materiales incluidos en este ítem.

**MEDICIÓN Y PAGO:** El pago por esta actividad será por metro cuadrado, este incluye, los materiales, mano de obra necesaria para su construcción y equipo, al igual que el retiro una vez se finalice las obras. Los materiales constitutivos del campamento son propiedad de la universidad, en caso de que la UTP manifieste el deseo de quedarse con el completo o partes de él, el contratista lo desmontará y trasladará las partes donde la universidad lo indique. Los equipos alquilados como baños móviles o contenedores no se incluyen como propiedad de la Universidad.

## **2. REDES ELÉCTRICAS Y DE DATOS**

### **CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO**

#### **I. GENERALIDADES**

Las presentes especificaciones, suministran las normas mínimas de construcción, que junto con los planos eléctricos de la obra, forman parte integral y complementaria para la ejecución de la obra eléctrica.

Cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones ó que se muestre en estas pero no aparezca en los planos, tendrá tanta validez como si se presentase en ambos documentos.

Todo cambio o modificación a los planos o especificaciones particulares que se pacten en los contratos, deberá hacerse con la aprobación previa de la Universidad o del interventor designado para la obra, registrándose en los mencionados documentos o en la bitácora de la obra.

Para la ejecución, montaje, pruebas y energización de este trabajo será aplicable las Normas 2050 del Código Eléctrico Colombiano, Resolución 181294 del 6 de agosto de 2008 (RETIE), la norma de EEP y lo establecido en los estándares internacionales de la ANSI TIA 568 A, 569 A y 568 B 2.1 para las redes de cableado estructurado.

NOTA: Los ítems que aparecen en las especificaciones pero no aparecen en el cuadro de cantidades, serán construidos o instalados por el contratista de la obra civil o suministrado por el respectivo proveedor.

#### **II. PLANOS Y DOCUMENTOS**

- A. El contratista deberá familiarizarse con los planos de la obra eléctrica con el fin de que pueda coordinar correctamente la ejecución de la misma.
- B. El plano eléctrico de la obra es un indicativo en cuanto se refiere a la localización y trabajos de la obra; el contratista podrá hacer cambios menores en los trabajos diseñados para ajustarlos a las exigencias de construcción y terreno.
- C. Cualquier omisión en los detalles suministrados en los planos y/o especificaciones, no eximirá de responsabilidad al contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que el profesional dirigente de la obra este técnicamente capacitado y especializado en la materia y que el contratista al firmar el contrato correspondiente ha examinado cuidadosamente todos los documentos y se ha informado de todas las condiciones que puedan afectar la obra, su costo y su plazo de entrega.

#### **III. SIGNIFICADO DE TÉRMINOS EN PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

**A. CANALIZACIÓN:** Se consideran a todos los ductos eléctricos según planos, incluyendo uniones, pegantes, grapas, tiros, soportes, terminales, zanjas, cuya finalidad es la conducción del cableado eléctrico.

**B. ALAMBRADO:** Significa el suministro e instalación de todos los conductores para las líneas de fases, neutros y tierra, con sus respectivas conexiones, uniones, terminales, aislantes y cintas y todos elementos necesarios para que las instalaciones eléctricas queden correctamente ejecutadas, sin cortocircuitos y con niveles de aislamiento mínimos exigidos por la norma 2050 del Código Eléctrico Colombiano (RETIE). Se debe respetar la siguiente codificación de colores para los cables eléctricos a instalar:

**C. RED NORMAL:**

|               |                          |                             |
|---------------|--------------------------|-----------------------------|
| NEUTRO :      | Conductores de color     | <b>Blanco</b>               |
| TIERRA :      | Conductores en color     | <b>Verde</b>                |
| CONTINUIDAD : | Conductores desnudos     | Calibre 14 AWG              |
| FASES :       | Circuitos de Iluminación | <b>Amarillo, Azul, Rojo</b> |
|               | Circuitos de Tomas       | <b>Amarillo, Azul, Rojo</b> |

**D. SISTEMA REGULADO:**

|               |                            |                             |
|---------------|----------------------------|-----------------------------|
| FASE :        | Conductor tipo cable color | <b>Amarillo, Azul, Rojo</b> |
| NEUTRO :      | Conductor tipo cable color | <b>Blanco</b>               |
| TIERRA :      | Conductor tipo cable color | <b>Verde</b>                |
| CONTINUIDAD : | Conductores desnudos       | Calibre 14 AWG              |

**E. SALIDA ELÉCTRICA:** Dentro de este término, se involucra tanto la canalización como el alambrado y su respectivo aparato de control (interruptor, tomacorriente, plafón).

**F. PUESTAS DE TIERRA:** Significa el suministro e instalación de acuerdo con el diseño del sistema de aterrizaje al cual estarán referidos y conectados los equipos y sistemas del proyecto.

**G. CONDUCTOR DE CONTINUIDAD:** Cable eléctrico utilizado para dar continuidad eléctrica a todo elemento metálico, de forma que su potencial sea cero, este conductor debe garantizar la continuidad eléctrica de todos los elementos metálicos por esta razón debe ser conectado siempre que exista una derivación o cambio de sentido de las canalizaciones o estructuras metálicas.

**H. EQUILIBRIO DE FASES:** Se deben equilibrar cuidadosamente las cargas de las fases al conectar los circuitos de los diferentes tableros y subestaciones. El desequilibrio, no podrá exceder del 10 %. Cada salida eléctrica, debe ser conectada al tablero indicado por los planos y los circuitos no deben presentar una regulación superior al 3%

**I. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO:** Antes de la puesta en servicio, se deben efectuar las pruebas a que haya lugar para la comprobación de la integridad de los trabajos y el correcto funcionamiento de la instalación.

Deben ser desarrolladas como mínimo las siguientes pruebas bajo responsabilidad del director de la obra:

- ✓ De continuidad.
- ✓ De aislamiento con meger de 500 V, fase - fase, fase - tierra, fase-nutro.
- ✓ De correspondencia de circuitos de acuerdo a los cuadros de carga en los planos.
- ✓ Medidas de niveles de voltaje.
- ✓ De equilibrio de fases.
- ✓ De secuencia de fases, en los casos donde involucre la conexión de motores.
- ✓ De comprobación de valores nominales: Calibres, diámetros, voltajes, de tipo de conexión, puesta a tierra, amperaje.
- ✓ Capacidad interruptiva.
- ✓ De resistencia de puesta a tierra

De las pruebas, deberán ser entregados al interventor los protocolos con los resultados de dichas pruebas, con el fin que este apruebe las instalaciones.

Los equipos y materiales que suministre el contratista, deberán ser aprobados por La Interventoría en el momento de la entrega formal. A partir de este momento, los equipos y materiales quedan bajo la responsabilidad del contratista, hasta la entrega final de la obra.

Antes de energizar un equipo o tablero, el contratista está en libertad de solicitar por escrito al interventor la presencia de un representante del fabricante o vendedor de dicho equipo para que revise y apruebe el montaje de dicha instalación y autorice su energización. Si la solicitud no se efectúa, la responsabilidad recae exclusivamente sobre el contratista.

Si antes de recibir una obra por parte del interventor, se llegare a producir daño a la instalación por motivo de la energización para puesta en servicio, la responsabilidad será del contratista; El ingeniero designado como director de obra procederá de inmediato a realizar las reparaciones y cambio del caso. El contratista correrá con los costos que la reparación demande. El contratista tomará las precauciones para impedir que personas diferentes a su propio personal opere el sistema eléctrico antes de ser entregado oficialmente al interventor.

J. **MARCACIÓN:** La totalidad de las instalaciones deberá identificarse con marquillas en acrílico o resina. Todos los tomacorrientes, salidas de voz / datos, video, CCTV, patch panels de los rack de comunicaciones, tableros de distribución de red normal, tableros de red regulada y tableros generales de subestación deberán identificarse. La marcación de los tomas se hará de acuerdo al número de circuito, al tipo de red (Normal o Regulada) y al tablero al que pertenezca. De igual manera se identificarán las salidas de voz y datos, para esta marcación será necesario el criterio del personal de sistemas de la Universidad con el fin de dar continuidad a la marcación que maneja la Universidad. Todos los tableros de distribución y generales tendrán en la puerta o bolsillo su respectivo diagrama de conexiones y cada breaker deberá identificarse con el número de circuito o nombre de la carga que protege. La subestación debe quedar señalizada con avisos de alto voltaje y precaución de acuerdo con las normas de señalización.

K. **PLANOS RECORD:** Al finalizar las obras el contratista deberá entregar los planos actualizados de acuerdo a los cambios que se hayan autorizado previamente e igualmente entregará los manuales y catálogos de los equipos suministrados y un manual de funcionamiento de las redes instaladas. También entregará tablas de administración de las redes de voz y datos y de los tableros de distribución.

#### **IV. MARCAS Y CALIDADES DE MATERIALES**

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

| <b><u>MATERIAL</u></b>                    | <b><u>MARCA</u></b>                                                   |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Aparatos (Interruptores y Tomacorrientes) | <b>LEVITON, LUMINEX (RETIE)</b>                                       |
| Breakers y totalizadores                  | <b>GENERAL ELECTRIC, LUMINEX<br/>MERLIN GERIN- SQUARE D (RETIE)</b>   |
| Cables y Alambres                         | <b>CENTELSA, PROCABLES, (RETIE)</b>                                   |
| Cajas de paso y empalme                   | <b>MERLIN GERIN-CODEL, REBRA, INDELPA (RETIE)</b>                     |
| Cajas para aparatos y tomas               | <b>PVC PAVCO, COLMENA, PLASTIMEC (RETIE)</b>                          |
| Lámparas Fluorescentes                    | <b>ILUMINACIONES TÉCNICAS, PANORAMA</b>                               |
| Plafones                                  | <b>DE LOZA</b>                                                        |
| Tableros de alumbrado                     | <b>MERLIN GERIN, LUMINEX (RETIE)</b>                                  |
| Tubería Conduit metálica                  | <b>COLMENA, SIMESA</b>                                                |
| Tubería Conduit PVC<br>Varillas de Cobre  | <b>PAVCO, COLMENA, PLASTIMEC (RETIE)<br/>DYNA, CENTELSA ó SIMILAR</b> |
| Terminales de Compresión                  | <b>3M, PANDUIT</b>                                                    |
| Bandejas Porta cables                     | <b>REBRA, FATEL, CENO</b>                                             |
| Tableros Generales<br>y Subestaciones     | <b>FATEL, CELCO, MERLIN GERIN</b>                                     |
| Fibra Óptica                              | <b>SIEMON</b>                                                         |
| Cable F/UTP                               | <b>ORTRONICS LEGRAND</b>                                              |
| Jack RJ 45 y Face Plate                   | <b>ORTRONICS LEGRAND</b>                                              |
| Patch Panel Cat 6A                        | <b>ORTRONICS LEGRAND, SIEMON</b>                                      |
| Gabinetes de Comunicaciones               | <b>QUEST, FATEL</b>                                                   |
| Luminarias Exteriores                     | <b>Roy Alpha, Schereder</b>                                           |

UPS

**Power ware, APC, BEST**

*Los productos utilizados en las instalaciones eléctricas deberán acogerse a las nuevas disposiciones del RETIE y a la NTC 2050. y deberán demostrar su conformidad con el RETIE, mediante un certificado de producto.*

*Los elementos pasivos para el sistema de fibra óptica, Paneles de conexión de fibra, placas adaptadoras, patch cords de fibra óptica, fibra óptica monomodo de 12 hilos, conectores de fibra y kit de acople de panel. Deben ser monomarca Marca aceptada: **SIEMON**.*

## **V. PRECIOS UNITARIOS**

El proponente en su oferta, señala precios unitarios y totales para cada ítem, que cubren todos los gastos directos e indirectos, por concepto de mano de obra, equipos y materiales hasta la entrega a satisfacción de la obra.

Estos precios incluyen:

- A. Materiales necesarios para que la instalación funcione adecuadamente. (incluye obras civiles de ser necesarias)
- B. Costos por concepto de utilización de equipos de trabajo.
- C. Valor de los salarios aumentados en las correspondientes prestaciones e indemnizaciones sociales, el valor de los seguros y cualquier otro cargo que afecte el costo de la mano de obra.
- D. Los gastos generales por concepto de administración y dirección de obra, derechos de cualquier clase, financiación, gastos de oficina, movilización de personal y materiales, y en general todo gasto imputable a la construcción de la obra.
- E. Gastos imprevistos.
- F. Honorarios y utilidad del contratista.

## **VI. NORMAS TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Todos los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo a las normas 2050 de Código Eléctrico Colombiano (RETIE), las normas de la Empresa de Energía de Pereira para instalaciones eléctricas y construcción de redes, TIA 568 A, 569 A y 568 B 2.1 y las normas particulares previstas por la Universidad Tecnológica de Pereira.

## **CABLEADO PARA LAS SALIDAS**

1. Todo el sistema de red normal tendrá seis (6) hilos, tres (3) fases, un (1) conductor de continuidad, un (1) conductor tierra Aislada y un (1) conductor de neutro.
2. Todo el sistema de red regulada tendrá cinco (5) hilos, dos (2) fases, un (1) conductor de continuidad, un (1) conductor tierra Aislada y un (1) conductor de neutro.

3. El calibre del neutro en la red normal y en la red regulada será el mismo calibre de las fases.
4. El color de las fases dependerá del circuito que se alimentan del tablero de distribución, los retornos para el sistema de iluminación se tomara de un color diferente para evitar confusiones.
5. El color del Neutro será blanco.
6. La tierra para el sistema de red normal y regulado será color verde.
7. Todos los conductores serán cables con aislamiento THHN / THWN, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución. , los conductores se llevaran entorchados en todo su recorrido para evitar interferencias electromagnéticas.
8. Las derivaciones de los circuitos, se ejecutarán mediante conectores de desforre. en ningún caso se permitirá el uso de cinta aislante.
9. Los circuitos deben ser considerados desde el tablero correspondiente hasta cada uno de los salidas.
10. Se debe considerar el conductor desnudo para la equipontecialización de las bandejas, tubería metálicas, cajas y todo elemento metálico

## **ACOMETIDAS**

Las acometidas de alimentación de los tableros se tenderán desde la subestación y se llevarán por el ducto porta cables, hasta cada tablero.

Las acometidas se cablearán de acuerdo a los calibres especificados en los planos y en el diagrama unifilar.

Las acometidas se pagaran por metros con aproximación al centímetro y se cancelaran en su totalidad una vez se energicen, y se hayan realizado prueba de aislamiento, polaridad y código de colores.

Las acometidas deben ser continuas en todo su recorrido desde la subestación hasta los tableros y deben ser rematadas en ambos extremos con bornes ponchables tipo terminal

Las acometidas que alimenten determinado tablero o circuito, su cableado debe ir junto todo el recorrido y amarrado. De tal forma que se eviten calentamientos por efectos electromagnéticos

## **INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS**

Se utilizaran interruptores totalizadores del tipo industrial con capacidad de ruptura según indica en planos, y ajustables en su corriente de disparo, termo magnéticos , trifásicos de 600 Voltios, para la protección de las acometidas principales de la instalación y magnéticos para la instalación de las acometidas de la bomba contra incendios.

Para las protecciones de los circuitos ramales, se utilizarán interruptores enchufables con C.I. de 10.000 Amp tipo monopolares, bipolares o tripolares, según las necesidades consignadas en los diagramas unifilares de los planos eléctricos.

### **SALIDAS ELÉCTRICAS**

Las salidas eléctricas de 208/120 V. para distribución de alumbrado y tomas, aéreas ó subterráneas, se ejecutaran de acuerdo con la localización indicada en los planos eléctricos, en la clase de material, en los diámetros y con las seguridades que se especifican y acorde con las normas de la Empresa de Energía de Pereira, la norma NTC 2050 y lo establecido en la resolución 18 1294 del 6 de agosto de 2008 (RETIE).

Estos ítems, serán medidos por unidad y su pago se aproximara al centímetro, el que incluye la canalización, alambrada, acometidas y sub-acometidas desde los tableros de distribución hasta los centros de carga.

### **CONDUCTORES**

Todos los conductores que se utilicen deberán ser de cobre electrolítico, conductividad 98 % temple suave, temperatura máxima 90°C, con aislamiento plástico tipo TW para 600 voltios hasta el calibre 12 inclusive y tipo THHN en calibres superiores y deben cumplir las normas ICONTEC 36, 307, 359 y 613.

Todo el cableado a instalar será conductor tipo cable (7 o más filamentos por conductor)

En la tubería para conexión entre cajas metálicas, se debe instalar un conductor No. 14 desnudo como línea de continuidad, tanto en los circuitos de alumbrado como de tomas según lo establecido en el RETIE.

Los cables de los conductores deberán ser continuos entre tableros ó entre tableros y bornes de los aparatos o motores (Motobomba, Aire Acondicionado).

No se permitirá en ningún caso la ejecución de empalmes de cables ó alambres dentro de la tubería conduit.

### **TUBERÍA CONDUIT**

La tubería a instalar será PVC empotrada en las placas o protegidas por cielos rasos, saldrá del techo en curva a 90 grados y terminará en una condeleta LB del diámetro adecuado con adaptador terminal para conectarse al ducto porta cables.

Cuando sea necesario tender tubería sobrepuesta esta deberá asegurarse a los techos y paredes, por medio de grapas metálicas de doble ala, de diámetros apropiados y colocadas a distancias no mayores a 1.2 mts.

Al hacer un dobléz, el tubo debe quedar perfectamente liso, y en caso de tubos PVC, este no debe presentar indicios visibles de quemaduras. Los empalmes de los tubos en cajas, tableros y gabinetes, deben hacerse firmemente con terminales tipo boquilla y tuerca.

La para realizar empalmes de tubería con accesorios o con otros tubos debe realizarse con

soldadura

## **CONDUIT RÍGIDO METÁLICO**

Será de acero del tipo EMT al igual que sus accesorios como uniones, entradas a caja (boquillas terminales y sus curvas) y deberá cumplir la norma ICONTEC 105. Esta clase de tubería, debe soportarse en las estructuras de concreto, placas de pisos, muros de carga, ó divisorios, salvo en los casos de muros en bloques huecos o donde la instalación requiera que su ubicación sea a la vista.

Los diferentes tramos de tubería, deben empatare con uniones adecuadas para este tipo de tubería. Esta tubería, debe asegurarse a las diferentes cajas de salidas por medio de boquillas y contratuercas roscadas y las curvas en ningún caso deben ser fabricadas en obra; en este caso siempre se hará uso de curvas comerciales aun para diámetros desde 1/2". Se exime de esta restricción aquellos casos donde se remonten tuberías y se haga necesario efectuar "offsets" con herramientas dobla tubos adecuadas al calibre del material, en cuyo caso no debe presentar la tubería muestras de maltrato, ralladuras o dobleces.

## **CONDUCCIONES**

Todas la ductería para las redes eléctricas (alumbrado, tomas) y de comunicaciones (voz, datos, sonido, video) se realizarán en tubería conduit PVC y EMT. La ductería iniciara en el ducto porta cables con tubería EMT y la conexión entre los dos se realizará a través de una condeleta LB con sus respectivos adaptadores terminales. Cuando la tubería ingrese a los cielos se realizara la transición EMT a PVC mediante una caja de paso 4x4" u octogonal. Para las salidas de comunicaciones se realizara el mismo procedimiento utilizando tubería de 3/4", las caja octogonales se utilizaran para el sistema de iluminación y las cajas de 2x4" para las salidas tomas eléctricos o de sonido.

## **VII. ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN**

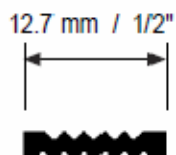
### **2.01. Sistema de captación en cubierta**

**GL**

Se instalarán puntas captoras según indican los planos en la cubierta. Las puntas deben poseer de 60 cm de altura y con certificación UL de acuerdo al detalle anexo y planos, además para su instalación debe contar con base de fijación. Cada una de las puntas debe ser interconectada en una cuadrícula equipotencial en la parte superior de la cubierta tal como indican los planos, la interconexión se hará en aluminio desnudo No. 1/0, y deberán conectarse todas las partes metálicas existentes en la cubierta con conectores debidamente certificados.

Se deben utilizar los conectores adecuados de aluminio o bronce, para la conexión entre conductores.

Para la instalación del cable en la cubierta debe realizarse por medio de grapas de bronce, o abrazaderas de doble ala fabricadas flejes (remates) de aluminio de 1/2" de ancho referencia S-A-013 de ALUMINA.



| REF.    | PESO / WEIGHT |       | PERIMETRO |       |
|---------|---------------|-------|-----------|-------|
|         | lb/ft         | k/m   | in.       | mm.   |
| S-A-013 | 0.03          | 0.046 | 1.40      | 35.47 |

*Tomado del catalogo de ALUMINA*

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será global (GI), incluye las puntas, cable, conectores bimetálicos para cable, conectores bimetálicos en cruz y elementos de sujeción.

## 2.02. Bajante pararrayos

**ML**

Desde una de los electrodos de la malla a tierra se llevará hasta la cuadrícula de la cubierta, cable aluminio desnudo calibre 1/0 AWG. La conducción será en tubería conduit PVC de 1" embebida en la estructura de concreto, esta actividad debe ser coordinada con el contratista civil para embeber la tubería en la estructura, la conexión del bajante a la malla se realizara mediante dos (2) conectores de compresión bimetálicos según los detalles.

Cualquier inconveniente por la mala coordinación entre el contratista eléctrico y el civil debe ser asumido por el responsable.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal instalado (ML), incluye cable de aluminio, conectores bimetálicos de compresión, tubería conduit PVC .

Malla de puesta a tierra e interconexión con el sistema existente GL

Todo el sistema eléctrico, debe estar conectado a una malla de tierra. Debe incluir las varillas, el cable, accesorios y todo otro elemento necesario para la completa y satisfactoria instalación de esta. Sus dimensiones, tipo de varillas y cable, se encuentran plenamente definidos en los planos. Esta construida mediante electrodos tipo varilla de cobre de 5/8" x 2.4 Mts, interconectadas con cable de cobre 2/0 y soldadura exotérmica (Tipo Cadweld). El terreno donde se construirá la malla de tierra deberá ser tratado con un material de tierras conductoras (Hidrosolta, Favigel, Bentonita,etc.).Se deberán construir por cada ítem de puesta a tierra una caja de inspección rectangular o circular con tapa, con dimensiones interiores de: 30 cm. de lado o diámetro y profundidad de 60 cm.

Se interconectarán todos los sistemas de puesta a tierra incluyendo el sistema de protección contra rayos, esta interconexión se realizara con cable de cobre 2/0 y soldadura exotérmica (Tipo Cadweld).

Para garantizar una adecuada confección de este sistema, se sugiere su construcción al inicio de la obra, antes de contar con escombros en la obra que demeriten las características del terreno. Luego de construida, debe medirse para asegurarse que tiene un valor menor a 5 Ohmios. Se efectuara una medición dos días después de construida y otra 2 meses después. En cada caso, el valor no debe ser superior al solicitado.

La malla de puesta a tierra se cancelara en un 100% una vez el contratista efectúen las mediciones respectivas y se presente el informe correspondiente.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad de malla construida e interconectada al sistema existente (GL), incluye excavación a una profundidad de 60cm, cable de cobre, electrodos de puesta a tierra, soldadura, construcción de la caja de inspección según indican los detalles y presentación del informe de medida de puesta a tierra.

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>2.03. Tableros de distribución 30 circuitos</b> | <b>UN</b> |
| <b>2.04. Tableros de distribución 42 circuitos</b> | <b>UN</b> |
| <b>2.05. Tablero red regulada</b>                  | <b>UN</b> |

Los tableros de distribución de carga serán del tipo Trifásico de 5 Hilos con espacio para totalizador, con puerta y chapas, amperaje de acuerdo al número de circuitos.

Los circuitos de los tableros de distribución, deben quedar perfectamente identificados en los tarjeteros.

Todos los tableros, serán conectados a la malla de tierra, mediante un cable de cobre según la norma NTC-2050 del Código Eléctrico Colombiano.

La altura de los bordes inferiores al nivel del piso terminado, serán de 1.30 mts. ; deben quedar nivelados en todos los sentidos y perfectamente anclados en su sitio.

### **Tableros De Protección De Fuerza Y Alumbrado**

Los tableros de distribución para iluminación y red normal se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- Tablero Nivel 2 (piso 1) (TN1 SUR): Tablero de 42 circuitos, trifásico, pentaflar con puerta, chapa y espacio para totalizador. Controla los circuitos de los niveles 2 y 3 del Bloque sur y alimenta el tablero del auditorio. Se encuentra ubicado en el cuarto técnico del piso 1 del bloque sur.
- Tablero Nivel 4 (piso 3) (TN 2SUR): Tablero de 30 circuitos, trifásico, pentaflar con puerta, chapa y espacio para totalizador. Controla los circuitos del nivel 4 y 5 Bloque sur. Se encuentra ubicado en el cuarto técnico del piso 3 del bloque sur.
- Tableros Red Regulada: Conformado por un cofre metálico de sobreponer, pintura electrostática, con doble fondo desmontable y de las dimensiones necesarias para albergar un breaker totalizador de 3x60 A, un barraje de distribución conformado por tres fases, neutro, tierra y blindaje, breakers de 1x20 A para protección de cada circuito, un conmutador bajo carga tripolar de 3x60 A para cambio entre UPS y RED y marquillas de identificación. Cada circuito deberá conectarse a borneras y todos los breakers serán tipo riel. El diagrama unifilar se encuentra en los planos. Para las conexiones de entrada y salida

de UPS se utilizarán tomas de seguridad de 3x60 Amp, los cuales se instalarán en la parte inferior por debajo del tablero.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago para los tableros será el 100% una vez estos estén energizados y se les haya hecho la prueba de resistencia a tierra, polaridad, de la cual se levantara el acta respectiva con el interventor, incluye breaker totalizador y los breakers indicados en el cuadro de cargas.

#### **2.06. Acometida tn1sur ML**

Desde el tablero de baja tensión ubicado en el bloque norte hasta el tablero TN1SUR ubicado en el bloque sur y siguiendo la canalización según indican planos. Se tendera la siguiente acometida en cable siete hilos calibre 2 AWG THWN 75°C el cual debe contar con un sistema de aislamiento de PVC/Nylon, la marcación de las líneas debe corresponder a lo establecido por el RETIE (Fase A amarillo – Fase B azul – Fase C rojo) . La acometida tendrá la siguiente configuración No.2 AWG para fases, neutro No.2 AWG y tierra No. 4 AWG. (3#2 F +1#2 N + 1#4 T.)

La reserva se deberá dejar, en cada una de las recamaras de 1 m

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado con aproximación al centímetro, incluye cableado, marcación y bornas ponchables tipo 3m, para el pago de este ítem no se tendrá en cuenta el desperdicio de material ni tampoco excesos de reserva no autorizados.

#### **2.07. Acometida tn2sur ML**

Desde el tablero de baja tensión ubicado en el bloque norte hasta el tablero TN2SUR ubicado en el bloque sur y siguiendo la canalización según indican planos. Se tendera la siguiente acometida en cable siete hilos calibre 4 AWG THWN 75°C el cual debe contar con un sistema de aislamiento de PVC/Nylon, la marcación de las líneas debe corresponder a lo establecido por el RETIE (Fase A amarillo – Fase B azul – Fase C rojo) . La acometida tendrá la siguiente configuración No.4 AWG para fases, neutro No.4 AWG y tierra No. 6 AWG. (3#4 F +1#4 N + 1#6 T.)

La reserva se deberá dejar reserva, en cada una de las recamaras de 1 m

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado con aproximación al centímetro, incluye cableado, marcación y bornas ponchables tipo 3m, para el pago de este ítem no se tendrá en cuenta el desperdicio de material ni tampoco excesos de reserva no autorizados.

#### **2.08. Acometida tableros regulados ML**

Desde el tablero de baja tensión ubicado en el bloque norte hasta los tableros regulados ubicados en el bloque sur y siguiendo la canalización según indican planos. Se tendera la siguiente acometida en cable siete hilos calibre 6 AWG THWN 75°C el cual debe contar con un sistema de aislamiento de PVC/Nylon, la marcación de las líneas debe corresponder a lo establecido por el RETIE (Fase A amarillo – Fase B azul – Fase C rojo) . La acometida tendrá la siguiente configuración No.6 AWG para fases, neutro No.6 AWG y tierra No. 8 AWG. (3#6 F +1#6 N + 1#8 T.)

La reserva se deberá dejar reserva, en cada una de las recamaras de 1 m

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado con

aproximación al centímetro, incluye cableado, marcación y bornas ponchables tipo 3m, para el pago de este ítem no se tendrá en cuenta el desperdicio de material ni tampoco excesos de reserva no autorizados.

## **DUCTO, CANALETAS, BANDEJAS Y TELEFONÍA**

### **2.09. Ductos porta cables**

**ML**

El ducto será cerrado, con escalerilla en su interior para sujeción de los cables, tendrá tres divisiones, la tapa superior será removible, construida en lamina de hierro calibres 18 con procedimiento químico de fosfatado y bonderización, para evitar la corrosión, con pintura horneable color blanco. Los travesaños deberán ir soldados (No atornillados a los perfiles laterales. Para los cambios de dirección, deberá proveerse de los accesorios tales como curvas, tees, etc. y deberán ser de la misma fabricación del ducto, en ningún caso se permite la fabricación en obra o hechiza de accesorios. Los acoples entre los diferentes tramos de ducto deberán hacerse con uniones troqueladas de la misma calidad y condiciones y con tortillería galvanizada. Dichas uniones deberán asegurar un acople preciso y alineado de los ductos.

La suspensión de los ductos a la loza deberá ejecutarse con accesorios fabricados para tal fin, en las mismas condiciones del ducto y con elementos que permitan no solo regular su altura, sino también facilitar una perfecta alineación y nivelación de los ductos, además de soportar el peso de la instalación completa.

En el último piso del bloque norte y del bloque sur el contratista debe tener en cuenta que la bandeja se colgara mediante guaya galvanizada desde los peldaños de la bandeja hasta la estructura de la cubierta, donde exista viga se puede usar el método tradicional de tal forma que se le de mayor rigidez a la bandeja

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye bandeja, accesorios, anclaje y sujeción.

### **2.10. Canaleta metálica con división 10x4**

**ML**

Se utilizará canaleta para la distribución de redes eléctricas y de comunicaciones. La canaleta a instalar la cual deberá ser construida en lamina Cold rolled, calibre 22, de doble compartimiento (60/40), de 10x5 cms, de tal forma que el cableado de datos siempre ocupe el mayor espacio, la tapa debe ser presión o atornillada, con acabado final en pintura blanco almendra electrostática horneada. Deberán proveerse tapas troqueladas para la instalación de las tomas ya sean dobles, sencillos o triples según la necesidad de los diferentes puestos de trabajo.

El separador central deberá garantizar que las redes eléctricas y estructuradas estén SIEMPRE separadas a fin de obtener el necesario aislamiento a las interferencias electromagnéticas.

Todas las tomas eléctricas instaladas sobre canaletas metálicas, deben estar acompañadas de un conductor desnudo para equipotencializar los elementos metálicos, este ítem será cancelado junto a la salida de toma.

Para las salas de sistemas se debe llevar los cables utilizando canaleta metálica perimetral de 10cm de alto y 5cm de profundidad, similar a la existente en la Universidad. Esta canaleta debe contar con una división metálica que provea el aislamiento necesario entre un conducto superior de 5 cms

de altura (para los cables de datos) y un conducto inferior de 5 cms de altura (para los cables de potencia).

Para facilitar las labores de mantenimiento, se recomienda que las tomas de datos se instalen sobre tapas troqueladas independientes de las tapas destinadas a las tomas eléctricas.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye bandeja, accesorios, anclaje y sujeción.

### **2.11. Bandeja f.o., incluye 12 pigtail y conectorización por fusión de los 12 hilos UN**

Debe cumplirse con las especificaciones descritas en las normas ANSI/TIA/EIA-568-B.3 e ISO/IEC 11801:2002 Ed 2

Se instalarán en cada centro de cableado un panel de conexión de fibra con las siguientes características:

- Su tamaño no debe ser mayor a una unidad y debe poder acomodar hasta 72 puertos para placas adaptadoras LC.
- Debe aceptar placas adaptadoras precargadas que contengan desde 6 hasta 24 puertos para adaptadores LC.
- Debe aceptar placas adaptadoras ciegas para crecimiento futuro de la infraestructura de fibra.
- Debe aceptar placas adaptadoras de seis y ocho puertos de fibra que permitan la codificación por colores de los conectores.
- Debe aceptar placas adaptadoras con mecanismo de engarce y retiro utilizando un solo dedo.
- Debe tener diseño modular con organizadores de fibra internos que proporcionen almacenamiento de reserva que cumpla con los radios mínimos de curvatura de fibra y la longitud de almacenamiento recomendada.
- Debe tener una cubierta frontal engarzable que pueda usarse como superficie de rotulado y para proteger los jumpers. Esta cubierta debe permitir su reubicación a otra posición durante la terminación para mantener la identificación de circuitos.
- Debe tener seguros desmontables que permitan su retiro del rack o gabinete.

### **CONECTORES DE FIBRA**

La terminación debe ser por medio de pigtails conectorizados mediante fusión, el contratista debe tener en cuenta la conectorización de todos los hilos de tal forma que se cumpla el cuadro establecido en el diagrama lógico.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será unidad (UN) instalada y certificada, incluye bandeja, pigtail, conectorización.

## 2.12. Fibra óptica 12 hilos monomodo tipo exterior

ML

El rack principal alimentara con fibra óptica monomodo tipo interior de 12 hilos los racks satélites dentro del bloque norte, para alimentar el primer rack del bloque sur es necesario utilizar fibra tipo exterior según diagrama lógico, La fibra debe cumplir con las siguientes especificaciones:

La fibra debe soportar velocidades de 10G, y se interconectara según diagrama lógico de la red de fibra.

\*Los cables calificados de fibra óptica monomodo deberán cumplir con todos los requisitos estipulados por las normas de la industria. Los límites de Atenuación y de Dispersión Cero se especifican a continuación para mayor conveniencia:

| Fibra    | Tipo de Cable  | Atenuación Máxima (dB/km) |  |         | Dispersión Cero       |                                 | Índice de Refracción |         |
|----------|----------------|---------------------------|--|---------|-----------------------|---------------------------------|----------------------|---------|
|          |                | 1310 nm                   |  | 1550 nm | Longitud de Onda (nm) | Pendiente (nm <sup>2</sup> •km) | 1310 nm              | 1550 nm |
| Monomodo | Interiores     | 0.70                      |  | 0.70    | 1301.5-1321.5         | < 0.092                         | 1.466                | 1.467   |
|          | Planta Externa | 0.4                       |  | 0.3     |                       |                                 |                      |         |

Atenuación:

Los cables calificados deberán desempeñarse de acuerdo con los límites de atenuación anteriores y con base en las pruebas especificadas en ANSI/EIA/TIA-455-46, -53, -61 ó -78 (según sea aplicable).

Longitud de Onda y Pendiente en Dispersión Cero:

Los cables calificados deberán desempeñarse con respecto a los límites de longitud de onda y pendiente en dispersión cero anteriores y con base en las pruebas especificadas en ANSI/EIA/TIA-455-168, -169, o -175 (según sea aplicable).

La región portadora de luz de la fibra óptica deberá estar compuesta de sílice (SiO<sub>2</sub>), la cual puede incluir dopantes para controlar el índice de refracción o para asistir en la fabricación de la fibra. Otros materiales que puedan ser usados en la parte exterior del revestimiento no deberán afectar negativamente las características mecánicas de la fibra, su compatibilidad con equipos de empalme comúnmente usados o su desempeño a largo plazo.

A lo largo de la longitud de la fibra no deberá haber discontinuidades puntuales con una pérdida medida mayor que 0,10 dB o una reflectancia mayor que -40 dB a 1310 nm y/o 1550 nm.

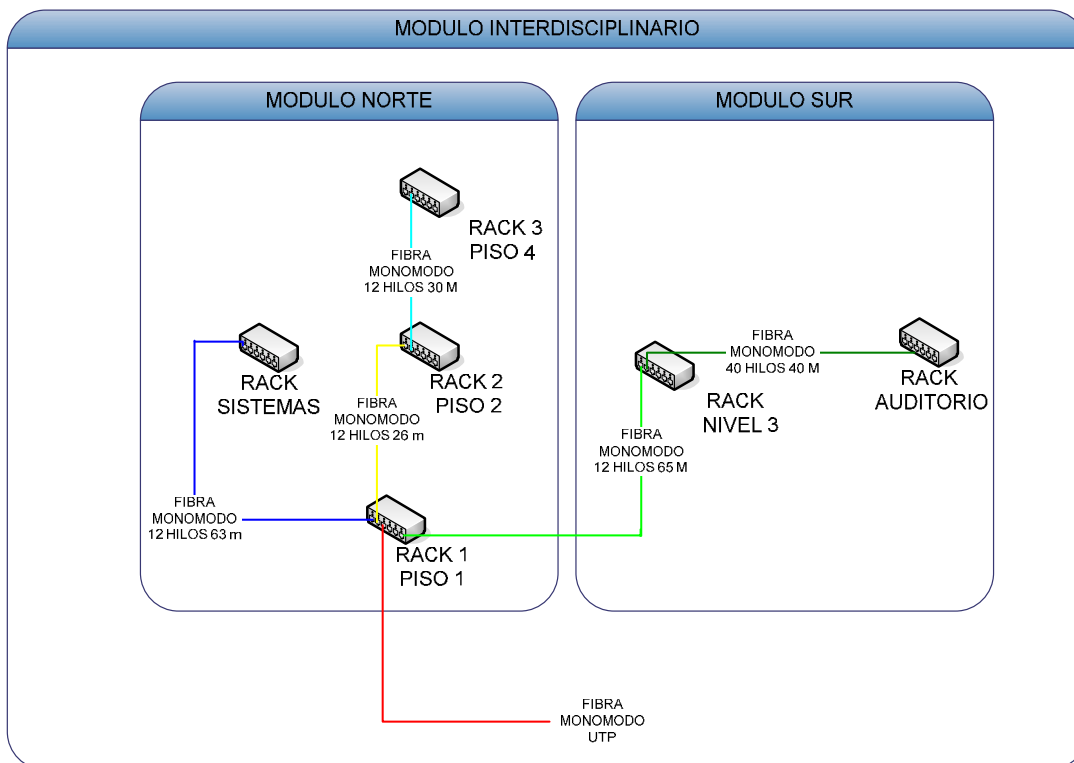
La fibra desnuda deberá ser recubierta con un material apropiado para protección contra la abrasión que se pueda presentar durante la fabricación, manipulación y condiciones operativas de la fibra.

El colorante aplicado a las fibras individuales y a las unidades de fibras (tubos) deberán cumplir con el esquema de código de colores especificado en la norma TIA/EIA-598-A. Para asegurar este cumplimiento, el proponente deberá incluir en su oferta el código de colores usado. La presentación de la información no exime al proponente del cumplimiento de la norma requerida.

Los colores aplicados no deben ser removibles durante la preparación y manipulación normal de la fibra con alcohol isopropílico de grado reactivo (99,9% de pureza) o con los limpiadores recomendados por los fabricantes.

La fuerza requerida para remover 30 mm  $\pm$  3 mm del recubrimiento protector en la terminación de una fibra sin envejecer no deberá exceder 9,0 N y no deberá ser menor que 1,0 N.

- Los cables deberán ser del tipo loose tube con fibras ópticas que cumplan los requisitos especificados en el numeral Fibra monomodo estándar.
- Los cables incluidos en estas especificaciones deberán ser aptos para instalarse en canalizaciones.
- Los cables deberán contar con un compuesto que bloquee el ingreso de agua al interior de éstos, el cual no debe afectar los colores de identificación aplicados a las fibras individuales y a las unidades de fibras (tubos).
- Los cables deberán contener 12 fibras por tubo.



**\*DIAGRAMA LÓGICO**

| ENLACES EN FIBRA ÓPTICA<br>ENTRE CENTROS DE<br>CABLEADO | DISTANCIA<br>m | CORE<br>MICRONS | HILOS<br>POR<br>BANDEJA<br>y<br>PIGTAILS | PANELES<br>DE FIBRA Y<br>BREAKOUT<br>KIT | ACOPLADOR<br>12 HILOS LC | ACOPLADOR<br>CIEGO |
|---------------------------------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| RACK1 PRINCIPAL                                         | 0              | SMF             | 12                                       | 1                                        | 1                        | 2                  |
| RACK NIVEL 3 SUR                                        | 65             | SMF             | 12                                       | 1                                        | 1                        | 2                  |
| TOTAL                                                   | 65             | SMF             | 24                                       | 2                                        | 2                        | 4                  |

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, y debidamente conectorizado y certificado.

### **2.13. Cable telefónico tipo exterior de 30 pares ML**

### **2.14. Cable telefónico tipo interior de 25 pares ML**

Desde el rack principal se tenderá un cable multipar tipo exterior de 30 pares, hasta el primer rack del bloque sur y desde este mismo se tendera cable telefónico tipo interior a cada rack satélite. Las extensiones internas se llevarán hacia los puestos de trabajo por la red de cableado estructurado. Para conectar este cableado en los rack de comunicaciones se requiere el suministro de un (1) patch panel de 24 puertos RJ45 y un organizador horizontal en cada rack satélite e incluido rack principal, el suministro del patch panel debe estar incluido en el suministro del Rack ítem 16-36.

Para realizar la transición de cable exterior en interior se debe realizar mediante regletas telefónicas de 50 pares, las cuales se instalaran en el rack principal del bloque norte y en el rack principal del bloque sur. La regleta debe ser marca POUYET, las líneas deben poseer protecciones tanto a en la salida como en la entrada. El strip se instalará en el cuarto de comunicaciones y desde este se llevará un cable multipar tipo interior hasta el rack de comunicaciones.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, y debidamente conectorizado. Incluye cableado, regletas telefónicas, y ponchado del cable telefónico tanto en las regletas como en el patch panel

### **2.15. Salidas de iluminación UN**

Se instalaran salidas de luminarias en **caja metálica octogonal calibre 20**, según indica planos estas se interconectarán con tubería PVC y EMT con las dimensiones especificadas en planos y cuadros, contarán con todos los accesorios como son curvas, terminales, uniones y cableado.

La tubería EMT se utilizara desde la bandeja porta cables, saliendo a través de una conduleta, hasta la primera caja octogonal dentro del cielo, de tal forma que se puede realizar en forma técnica la transición de EMT a PVC.

Las salidas de iluminación que quedan en las circulaciones o corredores se instalarán sobrepuestas a la estructura, estas se interconectarán mediante canaleta plástica de 20x12 mm.

Los conductores se llevarán entorchados en todo su recorrido para evitar interferencias electromagnéticas.

Desde la caja octogonal se empalmara un tramo de 1.2 m de cable encauchetado 3x16 AWG, y se conectara a la lámpara por medio de conectores de autodesforre o de resorte.

Las cajas octogonales o 4x4", deben poseer tapa ciega, además en el análisis de precio unitario deberá tener en cuenta el conductor desnudo para dar continuidad a las cajas octogonales y a la tubería EMT.

Las derivaciones de los circuitos, se ejecutarán mediante conectores de autodesforre. En ningún caso se permitirá el uso de cinta aislante.

### **Plafones**

Serán de porcelana de 4" de diámetro, para fijar en las cajas octogonales con tornillo. Debe incluir bombillo ahorrador de 25 w. 110v, las salidas que se indiquen en los planos.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, EMT o canaleta plástica, cajas octogonales metálicas calibre 20, plafones de loza donde se requieran, bombillos ahorradores donde se requieran

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>2.16. Interruptores sencillos</b> | <b>UN</b> |
| <b>2.17. Interruptores dobles</b>    | <b>UN</b> |

Serán de tipo dobles o sencillos y se instalarán en **caja metálica 2x4" calibre 20** según indiquen planos; los interruptores serán del tipo de incrustar, con capacidad para 15A a 120V, con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres hasta calibre 10 y se instalarán con sus tapas, tornillos y herrajes.

\* Los interruptores, bajo ninguna circunstancia, deben seccionar la línea neutra del circuito.

Los conductores se llevarán entorchados en todo su recorrido para evitar interferencias electromagnéticas.

Las derivaciones de los circuitos, se ejecutarán mediante conectores de desforre. En ningún caso se permitirá el uso de cinta aislante.

La altura de montaje de las cajas para interruptores, será de 1.15 mts. Medidos al centro de la caja, sobre piso terminado.

Las cajas para salida de interruptor cerca a las puertas, se instalarán cerca al marco y al lado de la chapa, a una distancia no menor a 20 cms.

En el análisis de precios unitarios el contratista eléctrico deberá tener en cuenta el conductor desnudo de continuidad para aterrizar la caja metálica.

En el caso que alguna actividad (Pisos, cielos, muros) sea adelantada por el contratista civil y el contratista eléctrico no haya culminado sus actividades, será responsabilidad del contratista eléctrico la entrega a satisfacción de dicha actividad, y en el caso que se requiera una reparación este deberá asumir todos los gastos de materiales y mano de obra calificada. Para el caso de este ítem, el contratista deberá asumir los costos, en caso que incurra en algún daño en muros de super board o en mampostería, los resanes en el muro además deberá pintar todo el muro hasta que encuentre una dilatación o un cambio de plano.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, caja 2x4 metálica, interruptor

**2.18. Toma corriente normal UN**

**2.19. Toma corriente ups o regulado UN**

Se utilizarán toma corrientes dobles polarizados con polo a tierra, se deberán instalar en **caja metálica calibre 20 2x4"**, las tomas serán de tipo de incrustar; 15A -120V, NEMA 5-15R, con terminales de tornillo apropiados para el anclaje de los cables de cobre y se suministrarán completos con sus herrajes, tornillos y tapas. Todos los tomas en la pared, quedaran a una altura de 30 cms. Medidos a la parte inferior de la caja, desde el nivel de piso terminado.

Se deberán suministrar las tomas según aplicación: Tomas normales color blanco con polo a tierra, Tomas regulados color naranja con polo a tierra y que cumplan con las características anteriormente descritas.

Los conductores se llevarán entorchados en todo su recorrido para evitar interferencias electromagnéticas.

Las derivaciones de los circuitos, se ejecutarán mediante conectores de desforre, en ningún caso se permitirá el uso de cinta aislante.

En el análisis de precios unitarios el contratista eléctrico deberá tener en cuenta el conductor desnudo de continuidad para aterrizar la caja metálica y la canaleta metálica donde indiquen los planos su instalación.

En el caso que alguna actividad (Pisos, cielos, muros) sea adelantada por el contratista civil y el contratista eléctrico no haya culminado sus actividades, será responsabilidad del contratista eléctrico la entrega a satisfacción de dicha actividad, y en el caso que se requiera una reparación este deberá asumir todos los gastos de materiales y mano de obra calificada. Para el caso de este ítem, el contratista deberá asumir los costos, en caso que incurra en algún daño en muros de super board o en mampostería, los resanes en el muro además deberá pintar todo el muro hasta que encuentre una dilatación o un cambio de plano.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, caja 2x4 metálica, toma

**2.20. Sistema de sonido UN**

Se instalaran las ducterías y el cableado necesario para el sistema de sonido de las aulas, salas de sistemas y auditorio. En cada aula se dejarán tres salidas en la pared sobre la cual se encuentra el tablero, estas se interconectarán entre sí dejando las salidas de los extremos a una altura de 2.1 m y la salida del centro a 30 cm del piso, la ductería se unirá al ducto porta cables. Todas las salidas se construirán en tubería conduit PVC de ½" y cajas de 2x4 PVC, se cablearan las salidas en cable dúplex polarizado calibre 2x16 AWG. Estarán identificados con marcadores de anillo en el cable.

Se debe utilizar para las salidas de audio de las aulas la referencia DK-6BA de LUMINEX o similar. En las salas de sistemas se instalarán salidas interconectadas entre sí en la partes frontales y posteriores de las salas, la salida a 30 cm del piso se cambiara por una salida para micrófono, todas las salidas deberán ser centralizadas en el cuarto técnico, la ductería se unirán al ducto porta cables.

La conducción entre las salidas y los centros de control se realizará a través del ducto porta cables por una de las divisiones que se asignó para sonido y CCTV.

En el caso que alguna actividad (Pisos, cielos, muros) sea adelantada por el contratista civil y el contratista eléctrico no haya culminado sus actividades, será responsabilidad del contratista eléctrico la entrega a satisfacción de dicha actividad, y en el caso que se requiera una reparación este deberá asumir todos los gastos de materiales y mano de obra calificada. Para el caso de este ítem, el contratista deberá asumir los costos, en caso que incurra en algún daño en muros de super board o en mampostería, los resanes en el muro además deberá pintar todo el muro hasta que encuentre una dilatación o un cambio de plano.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, cajas 2x4, toma

## **2.21. Salidas de vídeo beam UN**

Se instalaran las ducterías y el cableado necesario para el sistema de video, en las aulas. Estas salidas conectaran el video beam y el PC u otro dispositivo con salida de video. El cableado a utilizar deberá ser cable VGA de 15 pines con sus respectivos conectores ponchados en fábrica, el cableado deberá ser continuo en todo su recorrido y se deberá utilizar de acuerdo a las longitudes necesarias de 9 a 15 metros. Las salidas serán similares a las salidas de video beam que se encuentran en las aulas del modulo norte.

Se debe tener en cuenta la tubería de 1 ½ en PVC para el recorrido por el cielo raso del cableado, la instalación junto al profesor se realizara mediante canaleta metálica la cual se pagara en su respectivo ítem

En el caso que alguna actividad (Pisos, cielos, muros) sea adelantada por el contratista civil y el contratista eléctrico no haya culminado sus actividades, será responsabilidad del contratista eléctrico la entrega a satisfacción de dicha actividad, y en el caso que se requiera una reparación este deberá asumir todos los gastos de materiales y mano de obra calificada. Para el caso de este ítem, el contratista deberá asumir los costos, en caso que incurra en algún daño en muros de super board o en mampostería, los resanes en el muro además deberá pintar el paño hasta que encuentre una dilatación o un cambio de plano.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, toma con su respectivo troquel

- 2.22. Luminaria 2x32 w , t8 de sobreponer, con aleta blanca UN**
- 2.23. Luminaria 4x17 w, t8 de incrustar, con 9 celdas en aluminio especlar UN**
- 2.24. Luminaria 2x54 w, t5 de sobreponer, con aleta blanca UN**
- 2.25. Luminaria de emergencia UN**
- 2.26. Luminaria aplique 2x26 w, cuadrada UN**
- 2.27. Lámpara bala 2x26, con vidrio y bombillo fluorescente compacto con balastro no integrado de cuatro pines UN**
- 2.28. Luminaria calima ii de 150w UN**

Todas las luminarias se deben entregar completas, con los respectivos tubos, bombillas y balastas. Además es responsabilidad del contratista eléctrico su total instalación y entrega a satisfacción a la interventoría.

1. La iluminación en las circulaciones modulo sur se hará en su mayor parte con tubos T8 larga vida de 32 W, de 24000 horas de vida, trifosforo marca **PHILIPS, OSRAM o GENRAL ELCTRIC**, contara con balasto electrónico con THD<10% y de voltaje universal.
2. Las aulas del modulo sur se realizar con tubos T8 larga vida de 17 W, de 24000 horas de vida, trifosforo marca **PHILIPS, OSRAM o GENRAL ELCTRIC**, contara con balasto electrónico con THD<10%, dimerisable DALI del sistema de Actilume de Philips, ademas el volataje debe ser universal. Este ítem incluye el suministró e instalación de las luminarias que describen los planos de 48 controles LCC1653 y 48 sensores LRI1653 de la misma línea de Philips. El cableado de control entre la luminaria maestra y las esclavas debe ser tenida en cuenta en el análisis unitario.

Las aulas se complementaran con balas de 2x26 w, en aluminio brillado, con balasto electrónico, THD<10%, dimerisables DALI, las bombillas para las balas deben ser fluorescente compactas con balastro no integrado, de cuatro pines y de voltaje universal.

Para la cotización de este ítem se debe tener en cuenta el plano ELEC 05/09 donde se indicaron la luminaria maestra y las respectivas esclavas.

3. Las escaleras tipo caracol se iluminaran con luminarias de aplique de 2x26w y utilizaran bombillos ahorradores de 20 w.
4. La iluminación en el pasillo del último piso se realizara mediante luminarias de sobreponer 2x54w T5. con tubos T5 larga vida de 54 W, de 24000 horas de vida, trifosforo marca **PHILIPS, OSRAM o GENRAL ELCTRIC**, contara con balasto electrónico con THD<10% y de voltaje universal.
5. El alumbrado exterior será todo en sodio de 70 W y 150 W tal como se especifica en los planos. Las luminarias a instalar a lo largo de los senderos serán del tipo Z1 (schredeee) decorativa de 70 W y la altura de instalación será de 3.5 m. La vía y parqueaderos se iluminarán con luminarias del tipo Roy Alpha Calima II de 150 W y se instalarán en postes

de concreto de 10 m x 510 Kg. En las plazoletas se instalarán luminarias decorativas baronesa Sodio de 150 W en postes según diseño, todas las lámparas exteriores incluye fotocelda de control.

6. En todo el edificio se instalarán lámparas de emergencia con batería con una hora de autonomía, las cuales permanecerán conectadas a la red normal. La ubicación de las lámparas se indica en los planos. Las lámparas a instalar serán del tipo Lithonia compuesta por dos lámparas incandescentes halógenas y una batería.
7. Todas las puertas de acceso y salidas de emergencia del auditorio y salas de sistemas se señalarán con lámparas de aviso de salida.

El contratista debe contemplar en este ítem la instalación total de las luminarias, y la entrega a satisfacción a la interventoría. La entrega incluye, instalación en el cielo raso perfectamente nivelada, y sin salientes, pruebas de encendido y apagado. Las perforaciones de las luminarias en las placas de panel yeso serán realizadas por el contratista civil, pero el contratista eléctrico indicara las dimensiones de las perforaciones y su ubicación.

En el caso que alguna actividad (Pisos, cielos, muros) sea adelantada por el contratista civil y el contratista eléctrico no haya culminado sus actividades, será responsabilidad del contratista eléctrico la entrega a satisfacción de dicha actividad, y en el caso que se requiera una reparación este deberá asumir todos los gastos de materiales y mano de obra calificada. Para el caso de este ítem, el contratista deberá asumir los costos, en caso que incurra en algún daño en los cielos rasos, los resanes en el cielo además deberá pintar todo el cielo raso.

El pago de las luminarias se efectuara una vez estén prendidas, por lo menos 8 días para la verificación del estado de los tubos y bombillos y la concordancia de los circuitos.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye luminaria, bombillería e instalación.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

### **GENERALIDADES**

Las instalaciones deben ejecutarse de acuerdo a los diseños y las presentes especificaciones teniendo en especial cuidado en el cumplimiento de las normas internacionales vigentes, sobre los que se ejecuto el diseño y que son:

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 y addenda "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements"
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 y addenda "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair"
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1-2002 "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair"-cabling components. Addendum 1 specifications for category 6 cabling.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10- ultimo draft "Transmission performance specification for 4 pair

100 ohm Augmented Category 6 Cabling”

- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 y addenda “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 3: Fibra óptica Cabling and Components Standard”
- ANSI/TIA/EIA-569-B y addenda “Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces”
- ANSI/TIA/EIA-606-A “Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings”
- ANSI-J-STD-607-2002 “Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications”
- ANSI/TIA/EIA-758 y addenda “Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard”
- ANSI/TIA/EIA-526-7 “Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant”
- ANSI/TIA/EIA-526-14<sup>a</sup> “Optical Power Loss Measurements of Installed Multimodo Fiber Cable Plant”
- IEEE 802.3an “Physical Layer and Management Parameters for 1Gb/s Operation – Type 10GBASE-T. Ultimo draft

El proponente deberá anexar certificado de garantía, la cual incluye un cuadro con los parámetros mínimos de desempeño a los cuales se compromete el fabricante a cumplir en el peor de los casos.

Todos los componentes del canal de cobre y fibra deben ser de una sola marca a fin de garantizar el funcionamiento end-to-end del mismo. No se aceptarán oferta donde se mezclen componentes o subsistemas de más de un (1) fabricante.

Se exigirá que el sistema de cableado estructurado tenga una garantía expedida por el fabricante por un mínimo 20 años sobre todos y cada uno de los componentes instalados. Así mismo se requerirá la entrega por parte del fabricante de los componentes pasivos, de una garantía que certifique el funcionamiento de todas las aplicaciones diseñadas para correr en redes sobre Categoría 6A. (ultimo draft). También se exigirá que todas las ofertas presentadas vengan acompañadas de una carta emitida por el fabricante en donde se avale el respaldo del mismo a la empresa oferente y se asuma un compromiso por la garantía.

Adicional a lo anterior, el fabricante incluirá garantía de mano de obra necesaria para los cambios requeridos por este concepto.

## **Red de cableado estructurado**

### **Centros de cableado**

Para la distribución de la red de cableado estructurado se ha diseñado una distribución basada en centros de cableado:

- Centros de cableado satélites ubicados en cuarto rack nivel 2 bloque sur. El gabinete debe tener como mínimo una altura de 210 cm y debe contar con: (a) herrajes verticales estándar de 19”,

debidamente roscados, (b) puerta frontal con chapa, llave y ventana en acrílico o vidrio, (c) puerta trasera metálica con chapa y llave, (d) guías verticales tipo escalera a ambos lados del gabinete, adelante y atrás, (e) ruedas para facilitar su desplazamiento, (f) multitoma eléctrica con capacidad mínima de 8 circuitos, (g) ventilador y (h) patch panel de 48 puertos.

- Para la terminación de los cables de datos en los centros de cableado se debe utilizar paneles de conexión 48 tomas tipo RJ-45 que cumplan como mínimo con las normas definidas como categoría 6a para transmisión de datos, cada uno de ellos equipado con las correspondientes guías traseras para organización de cableado y las guías frontales para cables de puenteo.
- 3 patch panel de 48, Rack Auditorio Modulo Sur.
- 144 patch cord de 3' para conexión en el rack
- Los patch panel deben ser entregados completos, con la totalidad de los jacks y los respectivos herrajes.
- Para facilitar la organización de los cables de puenteo, se recomienda que todos los cables del servicio de datos se terminen en paneles ubicados en la parte superior del gabinete y que todos los cables del servicio de voz se terminen en paneles ubicados en la parte inferior.
- Los cuartos técnicos asignados para la instalación de los gabinetes de la red de cableado estructurado deben contar con tomas eléctricas AC a 110V reguladas y conectadas a la UPS del edificio (si la hay). Asimismo estos recintos deben proveerse con un buen sistema de iluminación y contar con buena ventilación.
- Con el fin de organizar los cables que descienden verticalmente desde los conductos o bandejas ubicadas en el cielo falso hasta los gabinetes de datos, los cuartos técnicos definidos deben contar con un sistema de bandejas porta cables tipo escalera, techo-piso, de 40 cm de ancho.
- El acceso de personal a cada uno de los cuartos técnicos debe quedar completamente libre de cualquier servidumbre con recintos tales como cocinas, baños, depósitos, etc.

La red de cableado estructurado se pagara una vez esté terminada y certificado, adjuntando el respectivo informe.

#### **Red vertical:**

- La instalación de las redes verticales debe hacerse a través de ducto porta cables a lo largo del buitrón y de fácil acceso. El ducto porta cables posee en su interior una división destinada exclusivamente para las redes de voz y datos.
- Para la distribución del servicio telefónico, se debe instalar un cable multipar de 25 pares, categoría 5, entre el centro de cableado principal y los centros de cableado satélites.
- Para la red de vertical de datos ("backbone") se debe suministrar e instalar cable de fibra óptica monomodo para interiores de 12 fibras, entre el centro de cableado principal del área de informática y los centros de cableado satélites. Los cables deben terminarse en ambos extremos con conectores tipo LC.

#### **Red horizontal:**

- Para los puestos de trabajo se necesita el suministro e instalación de tomas dobles de empotrar con conectores tipo RJ-45, que cumplan como mínimo con las normas definidas para categoría 6A .

- Todos los cables que llegan a los gabinetes de datos deben tener una longitud extra de reserva de por lo menos 3 metros, con el fin de permitir el desplazamiento de los gabinetes hacia adelante para realizar trabajos de mantenimiento y/o conexión de cables en su parte posterior.
- Cada toma doble para voz y datos debe estar conectada con el centro de cableado respectivo con dos cables F/UTP independientes que no pueden tener empalmes en ninguna parte del trayecto. El tipo de cable recomendado es cable de cuatro pares F/UTP, que cumpla como mínimo con las normas definidas como categoría 6a para transmisión de datos.
- Para facilitar las labores de traslado y mantenimiento a las tomas de voz/datos que sean instaladas en las oficinas se debe dejar una reserva de cable de no menos de 50 cms en cada una de ellas y que los cables tendidos a través del ducto porta cables y la tubería no se amarren entre sí.

## **CONEXIÓN A TIERRA**

- La puesta y unión a tierra de telecomunicaciones debe hacerse de acuerdo con el estándar ANSI-J-STD-607-2002 "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications".
- Se recomienda que en todo el sistema de cableado F/UTP se observen los requisitos contenidos en las normas IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. y ANSI-J-STD-607-A-2002.
- La puesta y unión a tierra de las vías de cableado deben cumplir con los reglamentos eléctricos aplicables

### **Tubería:**

La distribución de la red en cada uno de los pisos está dispuesta de la siguiente manera:

- Por las áreas de circulación de cada piso se tenderá ducto porta cables de 40 cm con tres divisiones y desde este se derivará a cada punto con tubería conduit PVC  $\frac{3}{4}$ " y EMT de  $\frac{3}{4}$ " aplicando el mismo criterio de las instalaciones eléctricas pero en vez de utilizar una caja octogonal el contratista debe suministrar e instalar una caja de 4x4 con tapa ciega para realizar la transición de EMT a PVC. La tubería se instalará incrustada en muros y techos.
- Las bajantes desde el techo falso hasta las canaletas (en los sitios donde aplique) se recomiendan en canaleta de 10x4 cm.
- La comunicación entre el rack principal y el rack de satélite bloque sur se realizará subterránea en tres (3) ductos conduit PVC tipo DB de 3" a través de recámaras y llegará hasta el buitrón del bloque sur en el cual se instalará ducto porta cables a lo largo de este para llegar hasta el rack.

### **Cables**

Los cables deben ser de la misma marca de los otros elementos que componen el canal y cumplir los siguientes requisitos:

- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar pendiente para Categoría 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. (ultimo draft). Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- El cable debe ser tipo F/UTP con diámetro exterior de 7.36mm, para garantizar un alien crosstalk virtualmente de cero y máxima optimización de ocupación en canalizaciones.

- Estar conformados por cuatro pares de conductores de par trenzado.
- Para minimizar el NEXT deberá tener separador interno en cruz (cross filled) entre los cuatro pares.
- El cable debe ser de construcción tubular en su apariencia externa (redondo). Los conductores deben ser de cobre sólido calibre 23 AWG.
- No se aceptarán cables con conductores pegados u otros métodos de ensamblaje que requieran herramientas especiales para su terminación.
- El forro debe ser continuo, sin porosidades u otras imperfecciones.
- Cumplir con UL CMR & CSA FT4, LSOH, IEC 60332-1, IEC 60754 e IEC 61034.

- El cable deberá cumplir las siguientes especificaciones mínimas de desempeño:

| Frequency | Insertion Loss |           | NEXT      |           | PS NEXT   |           | ELFEXT    |           |
|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (MHz)     | (dB/100m)      | Valor Máx | (dB/100m) | Valor Mín | (dB/100m) | Valor Mín | (dB/100m) | Valor Mín |
| 1.00      | 2.00           | 1.80      | 74.30     | 86.00     | 72.30     | 82.30     | 67.80     | 91.00     |
| 4.00      | 3.80           | 3.40      | 65.30     | 77.00     | 63.30     | 73.30     | 55.80     | 79.00     |
| 10.00     | 6.00           | 5.40      | 59.30     | 71.00     | 57.30     | 67.30     | 47.80     | 71.00     |
| 16.00     | 7.60           | 6.90      | 56.20     | 68.00     | 54.20     | 64.20     | 43.70     | 67.00     |
| 20.00     | 8.50           | 7.70      | 54.80     | 67.00     | 52.80     | 62.80     | 41.80     | 65.00     |
| 31.25     | 10.70          | 9.90      | 51.90     | 64.00     | 49.90     | 59.90     | 37.90     | 61.00     |
| 62.50     | 15.40          | 14.30     | 47.40     | 59.00     | 45.40     | 55.40     | 31.90     | 55.00     |
| 100.00    | 19.80          | 18.10     | 44.30     | 56.00     | 42.30     | 52.00     | 27.80     | 51.00     |
| 160.00    | 25.60          | 23.20     | 41.20     | 53.00     | 39.20     | 49.20     | 23.70     | 47.00     |
| 200.00    | 29.00          | 27.30     | 39.80     | 52.00     | 37.80     | 47.80     | 21.80     | 45.00     |
| 250.00    | 32.80          | 31.10     | 38.30     | 50.00     | 36.30     | 46.00     | 19.80     | 43.00     |
| 300.00    | 36.40          | 35.00     | 37.10     | 49.00     | 35.10     | 45.00     | 18.30     | 38.00     |
| 400.00    | 43.00          | 40.00     | 35.30     | 47.00     | 33.30     | 43.00     | 15.80     | 36.00     |
| 500.00    | 48.90          | 42.00     | 33.80     | 47.00     | 31.80     | 42.00     | 13.80     | 34.00     |
| 550.00    | 51.80          | 43.00     | 33.20     | 46.00     | 31.20     | 42.00     | 13.00     | 33.00     |
| 625.00    | 55.80          | 44.90     | 32.40     | 46.00     | 30.40     | 41.00     | 11.90     | 33.00     |
| 750.00    | 62.30          | 49.00     | 31.20     | 45.00     | 29.20     | 41.00     | 10.30     | 32.00     |

|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | TIA/EIA & ISO/IEC            |
|  | REQUERIDO EN ESTA LICITACION |

| Frequency | PS ELFEXT           | Return Loss         | Propagation Delay   | Delay Skew |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|
| (MHz)     | (dB/100m) Valor Mín | (ns/100m) Valor Mín | (ns/100m) Valor Máx | Valor Máx  |

|        |       |       |       |       |        |        |       |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 1.00   | 64.80 | 85.00 | 20.00 | 33.00 | 570.00 | 545.00 | 45.00 | 30.00 |
| 4.00   | 52.80 | 73.00 | 23.00 | 35.50 | 552.00 | 527.00 | 45.00 | 30.00 |
| 10.00  | 44.80 | 65.00 | 25.00 | 38.00 | 545.00 | 520.00 | 45.50 | 30.80 |
| 16.00  | 40.70 | 61.00 | 25.00 | 35.20 | 543.00 | 518.00 | 45.00 | 30.00 |
| 20.00  | 38.80 | 59.00 | 25.00 | 35.00 | 542.00 | 517.00 | 45.00 | 30.00 |
| 31.25  | 34.90 | 55.00 | 23.60 | 33.10 | 540.00 | 515.00 | 45.00 | 30.00 |
| 62.50  | 28.90 | 49.00 | 21.50 | 32.20 | 539.00 | 514.00 | 45.00 | 30.00 |
| 100.00 | 24.80 | 45.00 | 20.10 | 31.60 | 538.00 | 513.00 | 45.00 | 30.00 |
| 160.00 | 20.70 | 41.00 | 18.70 | 30.10 | 537.00 | 512.00 | 45.00 | 30.00 |
| 200.00 | 18.80 | 39.00 | 18.00 | 29.80 | 537.00 | 512.00 | 45.00 | 30.00 |
| 250.00 | 16.80 | 37.00 | 17.30 | 28.70 | 536.00 | 511.00 | 45.00 | 30.00 |
| 300.00 | 15.30 | 35.00 | 16.80 | 28.00 | 536.00 | 511.00 | 45.00 | 30.00 |
| 400.00 | 12.80 | 33.00 | 15.90 | 27.10 | 536.00 | 511.00 | 45.00 | 30.00 |
| 500.00 | 10.80 | 32.00 | 15.20 | 26.00 | 536.00 | 510.00 | 45.00 | 30.00 |
| 550.00 | 10.00 | 31.00 | 14.90 | 26.00 | 536.00 | 510.00 | 45.00 | 30.00 |
| 625.00 | 8.90  | 29.00 | 14.50 | 25.00 | 535.00 | 505.00 | 45.00 | 25.00 |
| 750.00 | 7.30  | 27.00 | 14.00 | 25.00 | 535.00 | 504.00 | 45.00 | 25.00 |

|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | TIA/EIA & ISO/IEC            |
|  | REQUERIDO EN ESTA LICITACIÓN |

- 2.29. Salidas dobles de datos cat 6ª UN**  
**2.30. Salidas sencilla de datos cat 6ª UN**

Todas las salidas de comunicaciones deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Todas las salidas de telecomunicaciones diseñadas para la terminación de cable de par trenzado balanceado de cuatro (4) pares deben poseer como mínimo las siguientes características:
- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar pendiente para Categoría 6A. (ultimo draft). Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- Deberá tener un protector trasero blindado robusto para proteger el IDC y mantener la eficiencia del blindaje.
- Deberá tener los tabs de aterramiento incorporados, no se aceptaran jack con tabs de aterramiento por separado.
- Deberán estar disponibles en diseño plano y en diseño angulado para minimizar el radio de curvatura del cordón del área de trabajo.
- Deberá utilizar una tecnología que optimice el balance de pares y la respuesta lineal de diafonía hasta una frecuencia de 500 MHz. para 10 GBASE-T
- Deberá tener conectores frontales RJ45 con conexión posterior para cables calibre 22 a 26 AWG por desplazamiento de aislante tipo 110 con aislamiento de los pares por cuadrante y un sistema que facilite el acomodo de los alambres individuales.
- Debido a que se requiere una solución robusta y durable , las salidas deberán permitir la terminación de cada conductor individual en bloque 110 & conectorización tool less.
- Preferible que tenga una tapa protectora para polvo del mismo color de la toma, que prevenga

el ingreso de contaminantes y que no sea necesario separarla por completo de la toma al abrirla para permitir la conexión del patch cord

- Cada toma deberá incluir al menos tres insertos de diferentes colores, cada inserto deberá tener un icono de teléfono en una cara y un icono de una computadora en la otra para permitir la identificación de circuitos.
- Deberá permitir un mínimo de 20 reterminaciones/rearmados sin degradación de señal con respecto a los parámetros de desempeño especificados. Según EIA-568B
- Deberá estar construido con un termoplástico de alto impacto y pirotardante.
- El análisis unitario deberá contemplar la salida doble o sencilla según sea el caso con todos los elementos descritos anteriormente, el cable F/UTP cat 6A, tubería PVC ¾" y EMT DE ¾" y cajas 4x4 con suplemento

En el caso que alguna actividad (Pisos, cielos, muros) sea adelantada por el contratista civil y el contratista eléctrico no haya culminado sus actividades, será responsabilidad del contratista eléctrico la entrega a satisfacción de dicha actividad, y en el caso que se requiera una reparación este deberá asumir todos los gastos de materiales y mano de obra calificada. Para el caso de este ítem, el contratista deberá asumir los costos, en caso que incurra en algún daño en muros de super board o en mampostería, los resanes en el muro además deberá pintar todo el muro hasta que encuentre una dilatación o un cambio de plano.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y debidamente certificada. Incluye Jacks rj 45, face plate, cableado, tubería, cajas de paso, ponchado y certificación de la salida con su respectiva marcación.

### **2.31. Salidas circuito cerrado de televisión**

**UN**

En las zonas de circulación se dejarán salidas para cámaras, las cuales van acompañadas de tomas reguladas y una salida en sencilla de datos para las cámaras PTZ indicadas en planos. Se instalarán cajas DEXSON de 2x4" sobre la bandeja porta cables. La conducción entre las salidas y el cuarto de control será a través del ducto porta cables por la división que se asignó para sonido y CCTV. El cableado se tenderá en cable RG-6 con cubrimiento de la malla de un 90% y se dejarán reservas de 1 metro al lado de la cámara y en centro de cableado una reserva de 2 metros.

Todo el cableado del circuito cerrado de televisión y los equipos se centralizará en el cuarto de control de Nivel 1 en Bloque Norte.

La conducción entre el bloque sur y el norte se realizará por medio de la canalización existente de la red de datos hasta llegar al cuarto de control.

La salida sencilla de y la salida regulada, se pagará en su respectivo ítem

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y debidamente certificada. Incluye salida de TV, face plate, cableado, cajas DEXSON, ponchado y certificación de la salida con su respectiva marcación.

### **2.32. Rack comunicaciones, incluye Patch Panels cat 6A, organizadores, multitoma y Patch cord de 3 pies para el Rack UN**

Los racks serán de tipo cerrado, los cuales podrán ser adicionados con unidades similares de

acuerdo a las necesidades de expansión futuras conformando una unidad final rígida y auto soportada.

La Base, Estructura, Paneles laterales y puerta frontal deben ser contruidos en acero laminado en frío calibre 18, la puerta frontal debe contar con vidrio, Cierres laterales en Nylon, cierre frontal en Nylon y acero. Debe contar con barraje de tierra en cobre y acabado en pintura electrostática en color negro.

Estará ubicado en un cuarto destinado para tal fin en el diseño, tendrán una medida de 210 mts y garantizará un espacio útil efectivo de 2.00 mts. Deberá anclarse sólidamente al piso con pernos expansivos adecuados y en su ensamblaje deberá garantizarse la firmeza necesaria para la seguridad del sistema.

Las paredes a usar deberán permitir la instalación de tomas iguales a los de los puestos de trabajo, en unidades individuales (dobles o sencillas) de fácil, rápido y económico reemplazo, deberán permitir la identificación suficiente entre cada panel se ubicaran organizadores de cableado, tanto frontales como posteriores a fin de facilitar la instalación, administración y estética del sistema.

El contratista deberá poner los patch cord en cantidad y longitud presupuestadas. Estos deberán ser de cable F/UTP, 4 pares nivel 6a, stranded (superflexible, es decir de conductor de múltiples hilos), con terminal (plug) macho RJ45 de excelente calidad y marca reconocida además de un forro exterior de protección al terminal. Para su correcta instalación y fácil administración estos deberán estar identificados en sus extremos, a fin de localizar rápidamente su toma de procedencia y de terminación.

En este ítem el contratista debe incluir el suministro e instalación de un (1) patch panel de 24 tomas, para la instalación de la telefonía y los patch panel relacionados a continuación para la red de datos.

En cualquier caso el contratista deberá garantizar la calidad, procedencia y estabilidad en el mercado de los productos ofrecidos, así como usar la misma marca en todos para asegurar su compatibilidad.

## **PATCH CORDS PARA EL RACK DE TRES PIES**

Todos los cordones modulares categoría 6A deberán:

- Ser ensamblados en fábrica y su transmisión haya sido probada al 100% con un analizador de redes grado laboratorio para un desempeño apropiado a 500 MHz (el fabricante deberá garantizar su compatibilidad para enlaces categoría 6A).y operación con 10GBASE-T.
- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar pendiente para Categoría 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. (ultimo draft). Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- El cable del Patch Cord debe ser flexible "Stranded" tipo S/FTP para garantizar un optimo desempeño de la transmisión y máxima eliminación de alien crosstalk.
- Deberá contar con un diseño que elimine la necesidad de utilizar el dedo pulgar al retirar el

Patch Cord de los paneles, para facilitar el acceso en ambientes de alta densidad de cables o se utilicen sistemas blade.

- Eliminar el uso de la pestaña del plug RJ-45 para evitar problemas y aumentar la seguridad en la administración.
- Ser compatible retroactivamente con categorías inferiores.
- Estar equipado con clavijas modulares de 8 posiciones idénticas en cada extremo alambrados en esquema directo en conformidad con las normas.
- Tener una bota liberadora de tensión moldeada sobre la unión del cable y el conector, disponible en varios colores y con un protector para la clavija. Permitir la colocación de insertos de iconos para una codificación e identificación opcional.
- Usar clavijas modulares que excedan los requisitos de la norma IEC 60603-7.
- Ser resistente a la corrosión por humedad, temperaturas extremas, y partículas contaminantes.
- Incluir Aisladores metálicos entre pares en cada una de las puntas RJ-45 para minimizar el NEXT.
- Utilizar cable multifilar con un forro redondo y pirotardante.
- Tener una resistencia DC por contacto de  $9.38 \Omega / 100 \text{ m}$  como máximo.
- Cumplir o exceder el desempeño eléctrico de la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10.

## **PATCH PANEL PARA EL RACK**

Todos los Patch Paneles deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Todos los paneles deben facilitar la conexión cruzada y/o la interconexión por medio de cordones de parcheo y deben cumplir con la norma de la EIA referente a los requisitos de montaje en bastidores de 19 in.
- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar pendiente para Categoría 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. (ultimo draft). Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- Deberá tener un protector trasero blindado robusto para proteger el IDC y mantener la eficiencia del blindaje.
- Los Jacks RJ-45 del panel deberán tener los tabs de aterrizaje incorporados, los cuales hacen contacto con la tierra del panel sin tener que usar cables o elementos externos de conexión de tierras.
- Deberá estar hecho con aluminio anodizado, en configuraciones de 48 puertos.
- El Patch panel debe ser modular y alta densidad, deberá acomodar al menos 24 puertos en cada espacio de montaje en bastidor ( $1 \text{ rms} = 44.5 \text{ mm [1.75 in.]}$ ).
- Deberá utilizar tecnología que permita un diseño optimizado de balance de pares y un ancho de banda utilizable de 500 MHz.
- Deberá tener conectores por desplazamiento de aislante tipo S110 con aislamiento de individual robusto de pares, y sistema de soporte de cables.
- Deberá permitir la terminación de conductores individuales tipo 110 tool less.

- Deberá ser compatible retroactivamente para permitir que categorías de desempeño inferiores de cables y hardware de conexión puedan operar a su máxima capacidad.
- Deberá tener puertos modulares que cumplan con FCC 47 parte 68 y con IEC 60603-7 con 50 micro pulgadas de chapa de oro sobre los contactos de níquel.
- Deberá tener un organizador posterior de cable
- Deberá estar totalmente protegido al frente y atrás por una protección física metálica para evitar daños y contaminación a los circuitos.

Para la terminación de los cables en los centros de cableado se debe utilizar paneles de conexión 48 tomas tipo RJ-45 que cumplan como mínimo con las normas definidas como categoría 6A para transmisión de datos, cada uno de ellos equipado con las correspondientes guías traseras para organización de cableado y las guías frontales para cables de puenteo.

- 3 Patch panel de 48, Rack 1 Modulo Sur
- 144 Pact Cord de 3 pies

***Medida y forma de pago:*** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, certificada, y peinada. Incluye rack, patch panel, multitoma, patch cord 3 pies, organizadores horizontales y verticales, ponchado y certificación de la salida con su respectiva marcación.

### **2.33. Rack circuito cerrado de televisión**

**UN**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de un rack con las siguientes características. Serán de tipo cerrado, los cuales podrán ser adicionados con unidades similares de acuerdo a las necesidades de expansión futuras conformando una unidad final rígida y auto soportada.

La Base, Estructura, Paneles laterales y puerta frontal deben ser contruidos en acero laminado en frío calibre 18, la puerta frontal debe contar con vidrio, Cierres laterales en Nylon, cierre frontal en Nylon y acero. Debe contar con barraje de tierra en cobre y acabado en pintura electrostática en color negro.

Estará ubicado en el cuarto de control del modulo norte, tendrán una medida de 210 mts y garantizará un espacio útil efectivo de 2.00 mts. Deberá anclarse sólidamente al piso con pernos expansivos adecuados y en su ensamblaje deberá garantizarse la firmeza necesaria para la seguridad del sistema.

Las paredes a usar deberán permitir la instalación de tomas iguales a los de los puestos de trabajo, en unidades individuales (dobles o sencillas) de fácil, rápido y económico reemplazo, deberán permitir la identificación suficiente entre cada panel se ubicaran organizadores de cableado, tanto frontales como posteriores a fin de facilitar la instalación, administración y estética del sistema.

En este rack debe converger todo el cableado del circuito cerrado de televisión tanto el del modulo sur como el del modulo norte.

### **GARANTÍA CANAL:**

La garantía que deberá presentar el fabricante, debe ser emitida por el mismo fabricante de la solución de cableado estructurado, y no por un instalador, por un tiempo mínimo de 20 años, en la que se especifique una garantía de fabricación de los componentes, performance, labor y aplicaciones.

Se debe entregar con esta propuesta un modelo original de garantía directamente del fabricante, la cual debe incluir a demás de las anteriores condiciones, las siguientes características:

- Estándares que cubre la garantía, mínimo los siguientes:

Pendiente TIA-568-B.2-10 draft augmented category 6 channel performance;

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 category 6 requirements;

ANSI/TIA/EIA-568-B.1, B.2, '569-B, '606-A, and ANSI-J-STD-607-A;

CENELEC

AS/NZS 3080:2003;

CSA T529-95;

JIS X5150;

ISO/IEC 11801:2002 Ed.2.0; CLASE EA

Pendiente ISO/IEC 11801:2002 Ed.2.0 amendment 1 draft channel performance;

Cualquier aplicación existente y futura aprobada por IEEE, ATM Forum, ANSI o ISO que especifique compatibilidad con el canal instalado, incluyendo aplicaciones usadas en Gigabit Ethernet (1000BASE-T) y 155 Mb/s ATM

Cualquier aplicación futura especificada para 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T) la cual haya sido aprobada por IEEE, ATM Forum, ANSI o ISO, que a su vez especifique compatibilidad con Categoría 6 Aumentada /claseEA hasta 500 MHz y 100 metros de canal.

- Desempeño del canal:

La garantía debe incluir datos de desempeño a 100, 200, 250 y 500 mts, tal como lo describe la tabla a continuación:

| Parameter              | 100 MHz | 200 MHz | 250 MHz | 500MHz   |
|------------------------|---------|---------|---------|----------|
| Insertion Loss         | 20.8 dB | 30.0dB  | 33.9 dB | 49.3 dB  |
| NEXT Loss              | 39.9 dB | 34.8 dB | 33.1 dB | 27.9 dB  |
| PS NEXT                | 37.1 dB | 31.9 dB | 30.2 dB | 24.8 dB  |
| ACR                    | 19.2 dB | 4.8 dB  | -0.7 dB | -21.4 dB |
| PS ACR                 | 16.3 dB | 1.9 dB  | -3.6 dB | -24.5 dB |
| ACR-F (ELFEXT)         | 23.3 dB | 17.2 dB | 15.3 dB | 9.3 dB   |
| PS ACR-F(PS ELFEXT)    | 20.3 dB | 14.2 dB | 12.3 dB | 6.3 dB   |
| Return Loss            | 12.0 dB | 9.0 dB  | 8.0 dB  | 6.0 dB   |
| PS ANEXT               | 65.0 dB | 65.0 dB | 64.0 dB | 59.5 dB  |
| PS ANEXT Average       | 65.0 dB | 65.0 dB | 65.0 dB | 61.8 dB  |
| PS AACR-F (PS AELFEXT) | 37.0 dB | 31.0 dB | 29.0 dB | 23.0 dB  |
| PS AACR-F Average      | 51.0 dB | 45.0 dB | 43.0 dB | 37.0 dB  |
| Prop Delay             | 528 ns  | 527 ns  | 526 ns  | 526 ns   |

Productos aprobados por la garantía:

La garantía debe incluir una descripción completa de los productos y el número de parte del fabricante aprobado para cumplir con Categoría 6A, los cuales deben coincidir exactamente con los números de parte ofertados.

#### TERMINACIÓN EN EL ÁREA DE TRABAJO

- Todos los cables de par trenzado balanceado cableados a la salida/conector de telecomunicaciones tendrán sus cuatro (4) pares terminados en salidas modulares de ocho (8) posiciones en el área de trabajo.
- La salida/conector de telecomunicaciones se montará en forma segura en los puntos planteados. Se debe seguir las configuraciones T568A o T568B acordado con la interventoría

#### RADIO DE CURVATURA

El radio máximo de curvatura del cable no debe sobrepasar las especificaciones del fabricante.

En espacios con terminaciones de cable de par trenzado balanceado, en condiciones de no tensión, el radio máximo de curvatura para el cable de cuatro (4) pares no sobrepasará cuatro (4) veces el diámetro exterior del cable y diez (10) veces para cable multipar. Esto se observará a menos que infrinja las especificaciones del fabricante.

Durante la instalación, en condiciones de tensión, el radio de curvatura del cable de cuatro (4) pares no sobrepasará ocho (8) veces el diámetro exterior del cable y diez (10) veces para cable multipar. Esto se observará a menos que infrinja las especificaciones del fabricante.

#### RESERVA DE CABLE

En el área de trabajo, se debe dejar un mínimo de 30 cm. (12 in) para cables de par trenzado balanceado y de 1 m (3 ft) para cables de fibra óptica.

En el cuarto de telecomunicaciones, se debe dejar una reserva mínima de 3 m (10 ft) para todos los tipos de cables. Esta reserva se almacenará adecuadamente en bandejas u otros tipos de soporte.

#### AMARRES DE CABLE

Los amarres deben utilizarse en intervalos adecuados para asegurar el cable evitar deformaciones en los puntos de terminación. Estos amarres no deben tensionarse en exceso hasta el punto de deformar o penetrar en la envoltura del cable.

Se deben usar cinturones de Velcro para el amarre de cables en los cuartos donde se requieran frecuentes re-configuraciones y terminaciones.

#### **CONEXIÓN A TIERRA**

La puesta y unión a tierra de telecomunicaciones debe hacerse de acuerdo con el estándar ANSI-J-STD-607-2002 "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications".

Se recomienda que en todo el sistema de cableado F/UTP se observen los requisitos contenidos en las normas IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. y ANSI-J-STD-607-A-2002.

La puesta y unión a tierra de las vías de cableado deben cumplir con los reglamentos eléctricos aplicables

#### **2.34. Reubicación poste 10 metros**

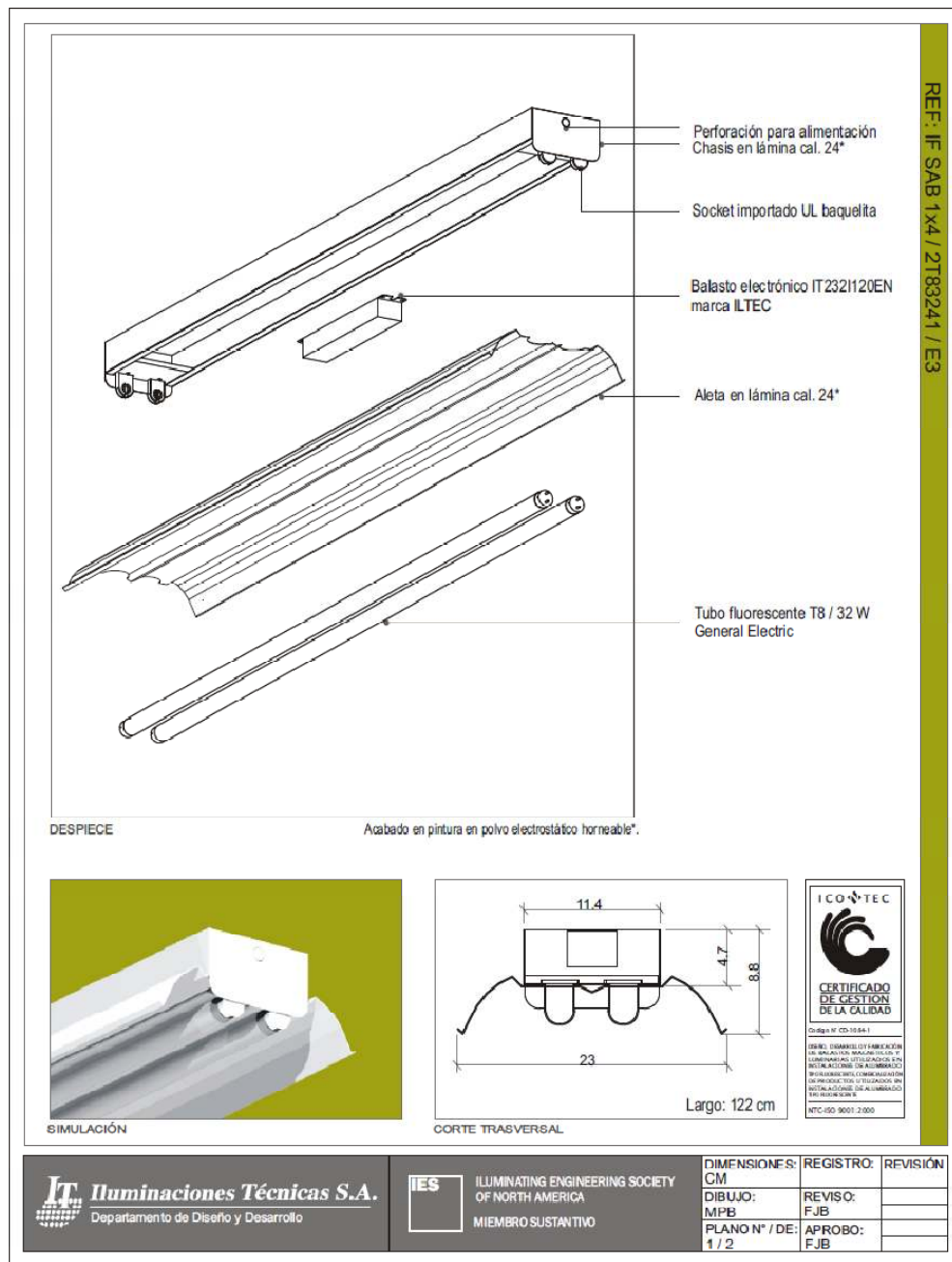
**UN**

Esta actividad consiste en la reubicación de un poste de 10 metros existente, con su respectiva luminaria en el punto indicado en los planos, la localización del poste corre por cuenta del contratista eléctrico y deberá coordinar con el civil para que no interfiera con las adecuaciones que se realizaran en los exteriores. La reubicación de la luminaria también deberá ser tomada en cuenta en el análisis unitario.

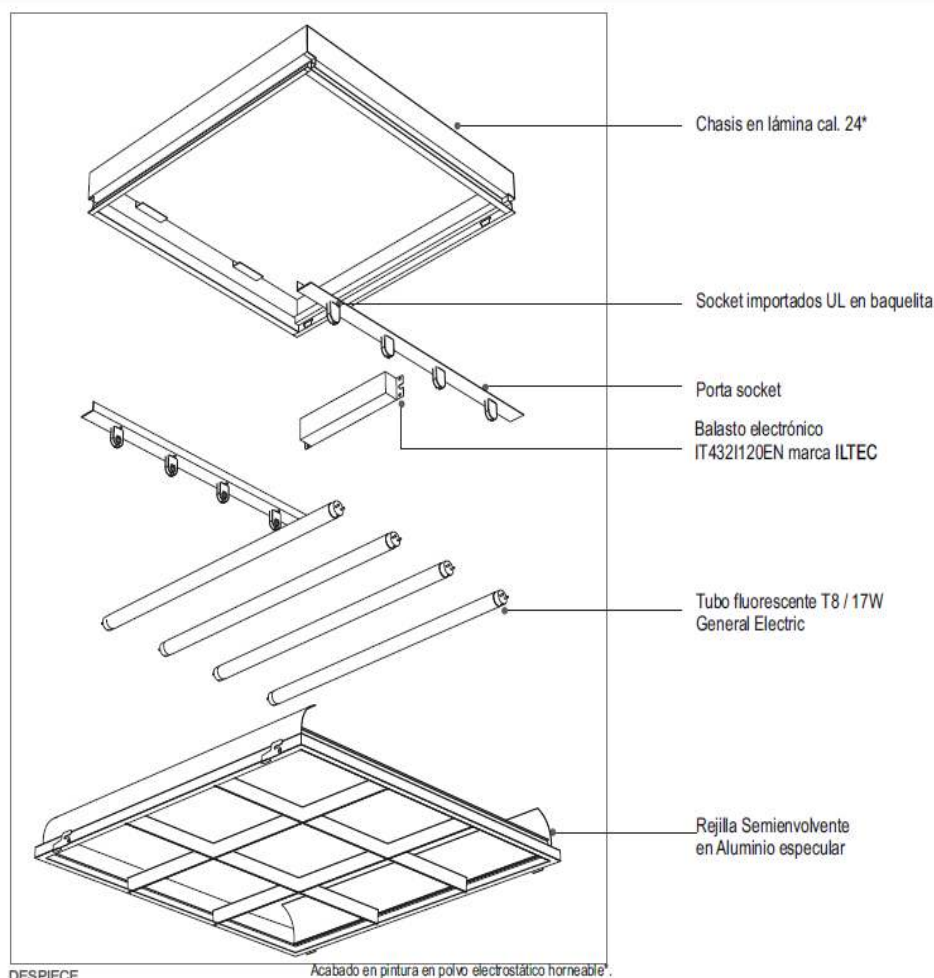
***Medida y forma de pago:*** La forma de pago será por unidad (UN) reubicada, incluye la instalación de la luminaria, localización del poste y entrega en funcionamiento de la luminaria.

A continuación se presenta ficha técnica de cada una de las luminarias relacionadas y suministros, tenidos en cuenta en el presupuesto.

## 1. LUMINARIA 2X32 T8, ALETA BLANCA BALASTRO ELECTRÓNICO, DE SOBREPONER



## 2. LUMINARIA 4X17, T8, DE INCRUSTAR, NUEVE CELDAS, BALASTRO ELECTRÓNICO

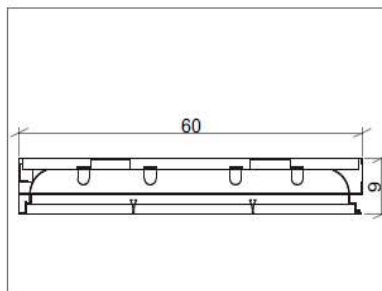


DESPIECE

Acabado en pintura en polvo electrostático hornable.



SIMULACIÓN



CORTE TRASVERSAL

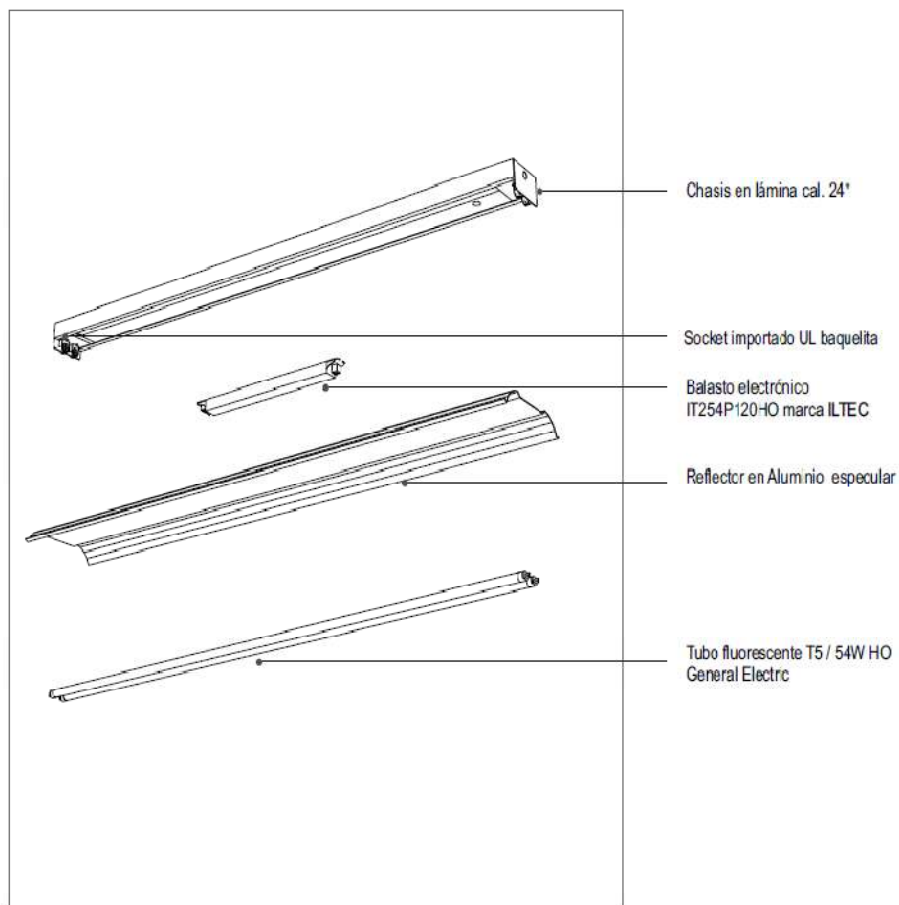


**IT** **Illuminaciones Técnicas S.A.**  
Departamento de Diseño y Desarrollo

**IES** ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY  
OF NORTH AMERICA  
MIEMBRO SUSTANTIVO

|                |           |          |
|----------------|-----------|----------|
| DIMENSIONES:   | REGISTRO: | REVISIÓN |
| CM             |           |          |
| DIBUJO:        | REVISO:   |          |
| MPB            | FJB       |          |
| PLANO N° / DE: | APROBO:   |          |
| 1 / 2          | FJB       |          |

### 3. LUMINARIA 2X54, T5, DE SOBREPONER, BALASTRO ELECTRÓNICO

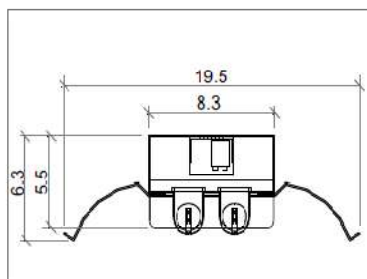


DESPIECE

Acabado en pintura en polvo electrostático homeable\*.



SIMULACIÓN



CORTE TRASVERSAL

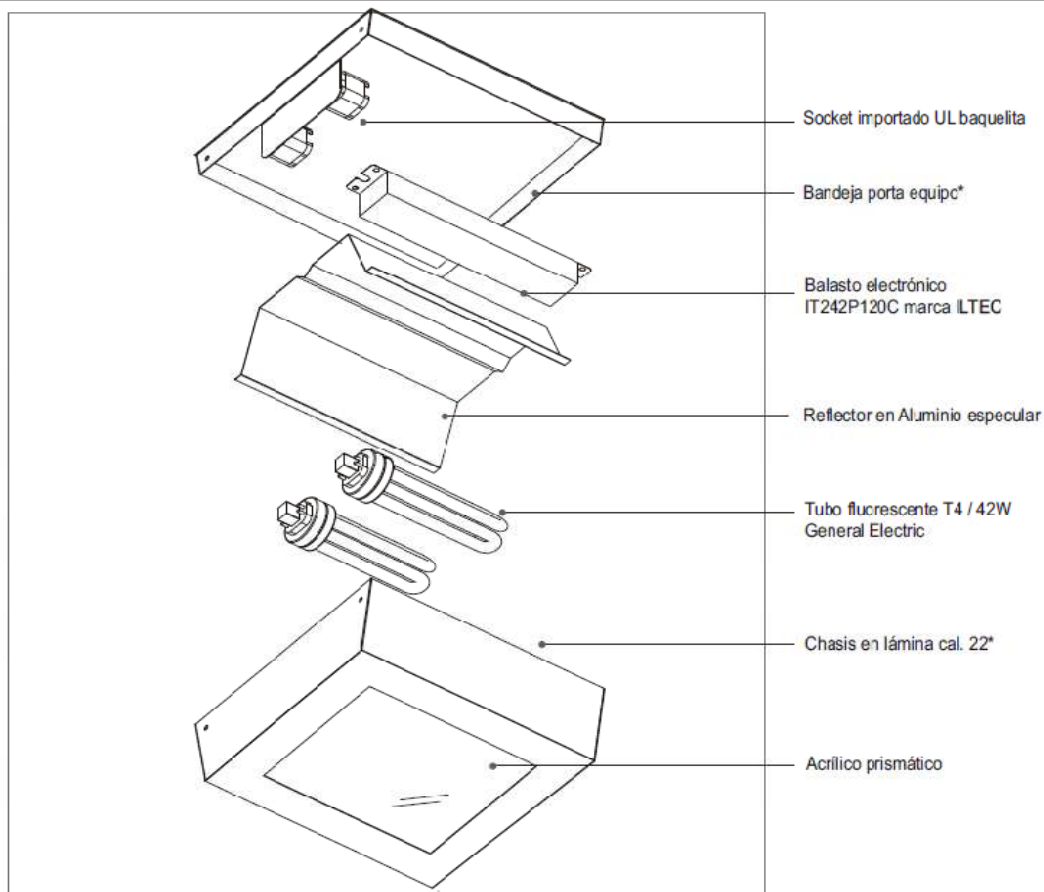


**IT** **Iluminaciones Técnicas S.A.**  
Departamento de Diseño y Desarrollo

**IES** ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY  
OF NORTH AMERICA  
MIEMBRO SUSTANTIVO

| DIMENSIONES:   | REGISTRO: | REVISIÓN |
|----------------|-----------|----------|
| CM             |           |          |
| DIBUJO:        | REVISO:   |          |
| MPB            | FJB       |          |
| PLANO N° / DE: | APROBO:   |          |
| 1 / 2          | FJB       |          |

#### 4. LUMINARIA APLIQUE CUADRADA 2X26W, BALASTRO ELECTRÓNICO

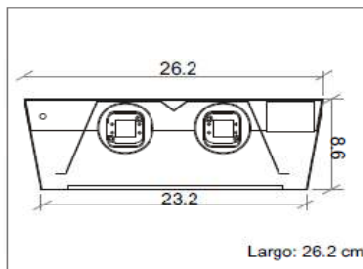


DESPIECE

Acabado en pintura en polvo electrostático homeable\*.



SIMULACIÓN



CORTE TRASVERSAL

Largo: 26.2 cm



**IT** Iluminaciones Técnicas S.A.  
Departamento de Diseño y Desarrollo

**IES** ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY  
OF NORTH AMERICA  
MIEMBRO SUSTANTIVO

|                |           |          |
|----------------|-----------|----------|
| DIMENSIONES:   | REGISTRO: | REVISIÓN |
| CM             |           |          |
| DIBUJO:        | REVISO:   |          |
| MPB            | FJB       |          |
| PLANO N° / DE: | APROBO:   |          |
| 1 / 1          | FJB       |          |

## 5. LUMINARIA TIPO BALA DE 2X26, CON BOMBILLO FLUORESCENTE DE CUATRO PINES

REF: ITD 32P / 2T42641 / E1

DESPIECE

Acabado en pintura en polvo electrostática homeable\*.

SIMULACIÓN

CORTE TRASVERSAL

ICOTEC  
CERTIFICADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
Tratamiento CD-12841  
SISTEMA INTEGRAL DE LABORATORIO DE CALIDAD EN LOS PROCESOS DE DISEÑO, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LUMINARIAS Y ACCESORIOS PARA INTERIORES Y EXTERIORES. CERTIFICADO DE CALIDAD POR PRODUCTOS USUARIOS EN INSTALACIONES DE ALUMENADO INTERIORES.

|                                                                            |                                                                        |              |           |          |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|----------|
| <b>Illuminaciones Técnicas S.A.</b><br>Departamento de Diseño y Desarrollo | ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA<br>MEMBRO SUSTANTIVO | DIMENSIONES: | REGISTRO: | REVISIÓN |
|                                                                            |                                                                        | CM           |           |          |
|                                                                            |                                                                        | DIBUJO:      | REVISO:   |          |
|                                                                            |                                                                        | MPB          | FJB       |          |
| PLANO N° / DE:                                                             |                                                                        | APROBO:      |           |          |
| 1 / 1                                                                      |                                                                        | FJB          |           |          |

## 6. LÁMPARA DE EMERGENCIA LITHONIA



## 7. LUMINARIA CALIMA II DE 150 W, ROY ALPHA



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

**1. CARCASA:** Compuesta por dos piezas articuladas entre sí:

**Semi-carcasa inferior:** En Aluminio inyectado.

**Semi-carcasa superior:** En Aluminio Embutido y opcional en Aluminio.

Acabado exterior en pintura poliestérica aplicada electrostáticamente. Fácil acceso tanto al sistema óptico como a los elementos eléctricos, accionando manualmente un gancho de cierre de acero inoxidable.

### 2. COMPARTIMIENTO ÓPTICO IP-86:

**Reflector:** Fabricado mediante el proceso de embutición de aluminio de alta pureza, con brillo químico y tratamiento anódico. **Refractor:** Construido en vidrio templado curvo, resistente a los choques térmicos y mecánicos. Es inmune al envejecimiento y pérdida de transmitancia por acción de los rayos UV.

**Cazoleta - Portalámpara:** Constituida por dos piezas en inyección de poliamida (PBT), acopladas a través de un empaque de EPDM para asegurar la hermeticidad.

**Juntas de Hermeticidad:** Silicona y empaques de EPDM.

### 3. COMPARTIMIENTO ELÉCTRICO IP-43:

**Balasto:** Tipo reactor o CWA, Arrancador De 2 ó 3 terminales.

**Condensador:** Tipo seco.

**Bomera:** Multipolar de nylon.

**Cableado:** Desde la bomera de conexiones hasta el portalámpara, mediante cable multifilar con aislamiento siliconado, clase térmica 200 C.

**Base para fotocelda:** Opcional.

**Bandeja portaequipo:** De fácil remoción. Fabricada en lámina de acero con tratamiento galvanizada.

### CALIMA II:

**Sodio(tubular):** 150W-250W-400W

**Metal Halide:** 150W-250W-400W

**Largo (L):** 605 mm

**Ancho (A):** 262mm

**Alto (H):** 210 mm

**Peso:** Min 8kg-Max. 11k

**Altura de Montaje Recomendada:** 8-12m

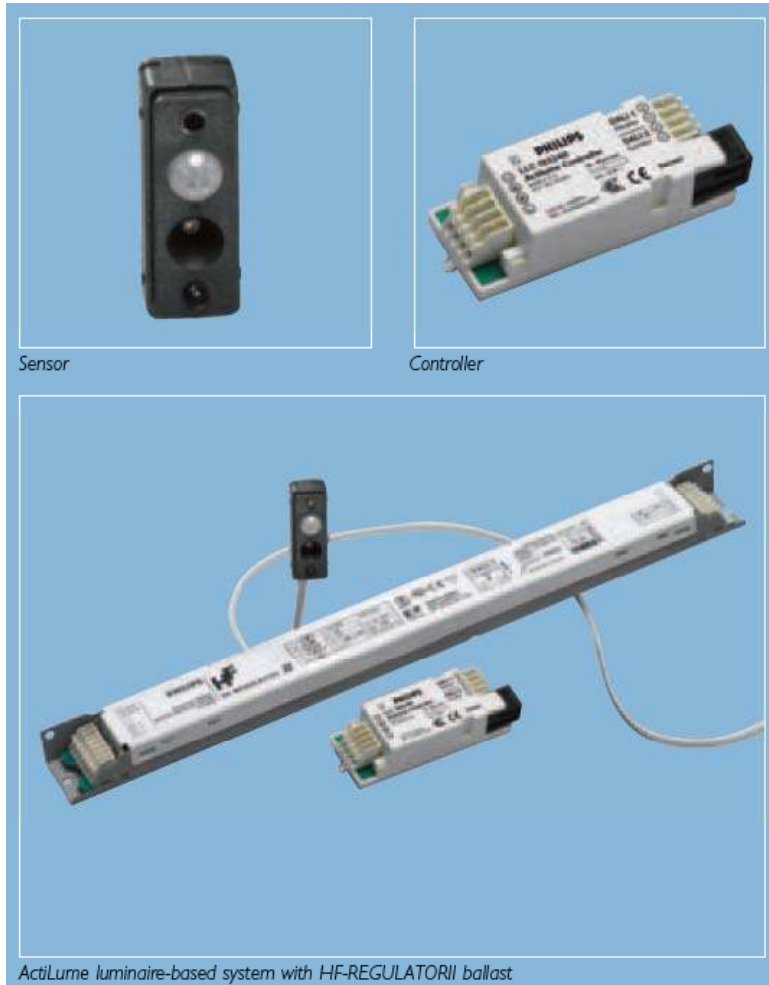
## 8. CONTROL LUMINARIAS DIMERISABLES



Controller LCC1653/00

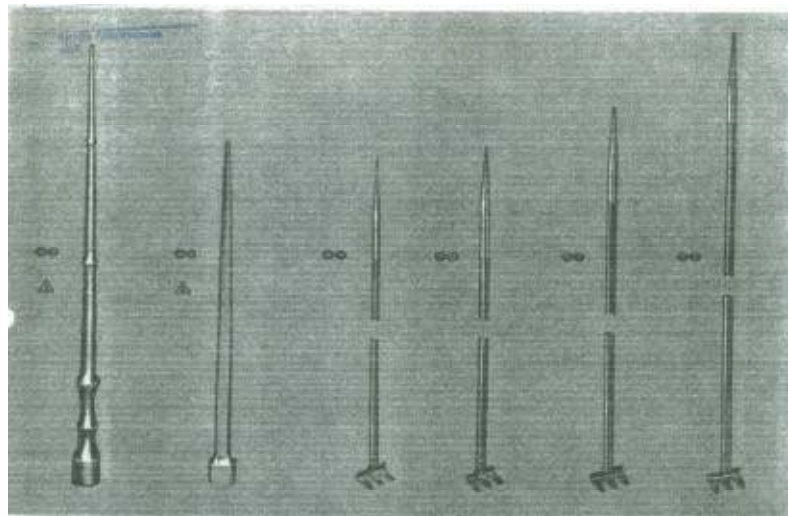


Sensor LRI1653/00



## 9. PUNTA CAPTADORA

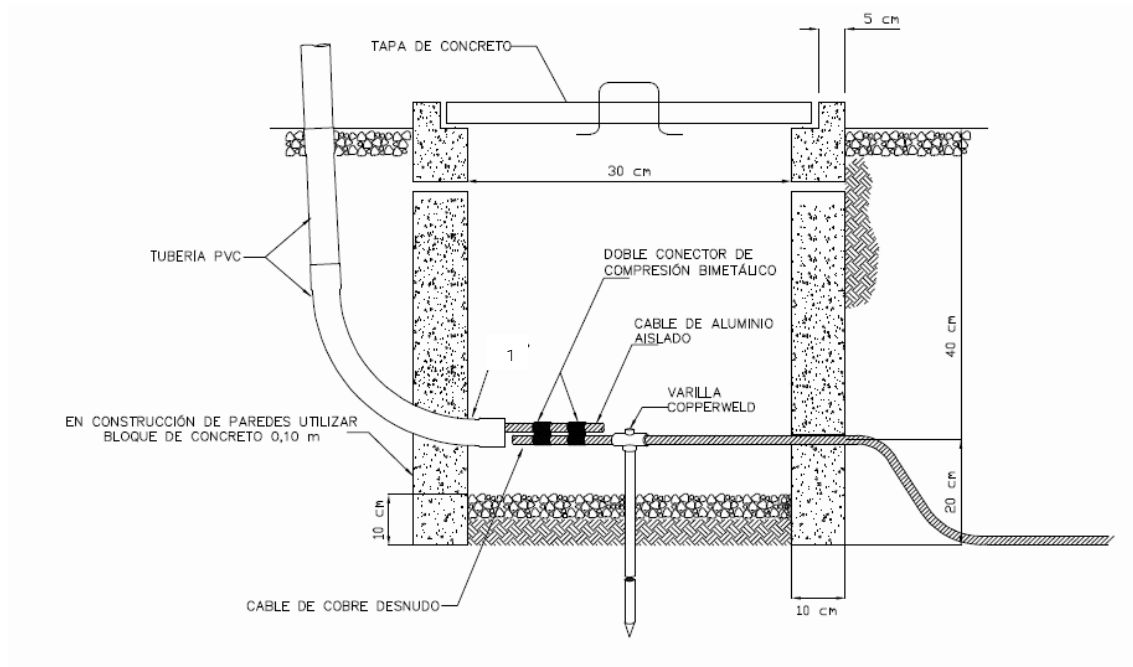
## SOPORTE Y PUNTA CAPTADORA



## BASES O SOPORTES



## 10. DETALLE RECAMARA BAJANTE PARARRAYOS



### **3. AUTOMATIZACIÓN**

DISEÑO ELECTRÓNICO

MEMORIA DESCRIPTIVA

#### **I. GENERALIDADES**

##### **A. OBJETIVOS DEL DISEÑO**

- Realizar el estudio de Redes Electrónicas para las instalaciones del MÓDULO INTERDISCIPLINARIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. Las redes electrónicas están compuestas por sistemas de Seguridad Electrónica (control de accesos) y Automatización, conformando un sistema de Administración total de la edificación ó BMS (Building Management System).
- Determinar las necesidades actuales y futuras de la edificación, teniendo en cuenta los aspectos administrativos, funcionales y operativos de la Universidad, respecto a los sistemas electrónicos mencionados.
- Realizar sobre planos arquitectónicos el diseño de cada sistema, indicando la ubicación de cada elemento y el trazado de ducterías necesarias para conformar las redes.
- Conocer las especificaciones de los equipos apropiados para cada sistema.
- Determinar las cantidades de obra necesarias para el desarrollo del sistema.
- Conocer un presupuesto estimado para el valor de los equipos, redes y puesta en funcionamiento del sistema.

##### **B. JUSTIFICACIÓN.**

Para el presente proyecto, se deben considerar todos y cada uno de los elementos de control de acceso, control de iluminación, control de fluidos y control de equipos electromecánicos, necesarios para la correcta administración del área, creando un ambiente eficiente y flexible que permita la utilización de alta tecnología.

Los diversos y costosos elementos que maneja la Universidad, así como su operación, hacen pensar en un sistema que de forma automática controle y supervise las áreas de mayor riesgo.

El horario continuo y la disponibilidad inmediata de áreas, la presencia permanente de visitantes, proveedores, personal de aseo, administrativo, entre otros, hacen que el control de seguridad sea bastante complejo. Debido a esto es necesario implementar sistemas de control y seguridad automáticos, para brindar las herramientas necesarias al personal de seguridad sin incurrir en elevados gastos mensuales de vigilancia humana, que a la postre, poseen muchas debilidades y no cumplen con el objetivo propuesto.

Por otra parte, los elevados costos de los servicios públicos como agua, energía eléctrica y aire acondicionado, hace pensar en sistemas que de forma automática regulen el consumo y permitan un uso racional y eficiente. Los sistemas de control automático también permiten un eficiente manejo de mantenimientos y por lo tanto una reducción en el presupuesto de gastos e imprevistos anual.

Finalmente, la principal Justificación para el desarrollo del presente diseño es la necesidad de aprovechar la etapa actual de obra, para incluir la infraestructura física necesaria (Ductería) para estas redes, y evitar crear traumas de tipo constructivo en un futuro. Con un diseño de redes electrónicas de tipo estructurado como el presente, se garantiza la flexibilidad de la red, sea cual sea el tipo de equipos y tecnología empleada. Se estima que el tiempo de no obsolescencia de las ducterías puede ser de 50 años; del cable empleado: 15 años y de los equipos sugeridos: 7 años.

El presente diseño indicará el tipo de ductos, y el trazado de ellos para garantizar flexibilidad y eficiencia.

### **C. ALCANCE DEL DISEÑO**

Para determinar el tipo, ubicación y cantidad de elementos y redes electrónicas necesarias, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos básicos:

- Análisis de las diferentes condiciones de seguridad, riesgos actuales y futuros.
- Análisis de los gastos en servicios públicos vs. real utilización.
- Análisis de los distintos usos que puede llegar a tener el Módulo Interdisciplinario (clases normales, conferencias, encuentros, etc.)

Se entrega entonces una descripción de los sistemas recomendados, incluyendo la forma como deberían operar de manera ideal.

Se incluyen también las Especificaciones Técnicas de los diferentes equipos, ducterías, cables y configuración para integrarlos en un solo sistema unificado.

Es importante hacer notar que las especificaciones de los equipos no están sujetas a marcas en el mercado, solo se enumeran las características mínimas que cualquier sistema debería cumplir en forma general. Por lo tanto, es posible que muchas marcas justifiquen sus precios, al aumentar o disminuir características a las enunciadas. Sin embargo, INSETRON recomienda algunas marcas para cada uno de los equipos, aquéllas que cumplen con todas las especificaciones requeridas y que presentan un funcionamiento óptimo y unos precios razonables.

Se entregan planos eléctricos que presentan la ubicación de las salidas para cada elemento, el trazado de ducterías verticales y horizontales, los cuartos de interconexión y el cuarto de control principal.

Se entregan cuadros con las cantidades de obra, ubicando con detalle el número de elementos sugeridos por área y por sistema.

Se aclara que no es necesaria la instalación de todos los equipos para que el sistema comience a funcionar. De hecho, el costo total del proyecto puede parecer bastante elevado, pero éste se

puede construir por etapas, que poco a poco se vayan complementando y creando un sistema cada vez más complejo.

Los sistemas recomendados se componen entonces de equipos modulares, que puedan partir de un grupo de elementos básicos y se puedan expandir con el tiempo y el presupuesto asignado hasta cubrir la totalidad del área.

## II. MARCO TEÓRICO

### A. Edificio Inteligente.

Un Edificio Inteligente comprende un sistema global que integra, de forma eficiente, distintos subsistemas que se apoyan mutuamente, cada uno de los cuales cumple una función específica dentro del complejo. Los subsistemas integrados en el presente proyecto son los siguientes:

- **Sistema de Control de Acceso (Estudiantes, docentes, empleados y visitantes). Control de activos.**
- **Automatización de Equipos Electromecánicos, Control de Iluminación, Control de Fluidos.**
- **Infraestructura para estos Sistemas Electrónicos.**

Los subsistemas se encontrarán integrados en el Cuarto de Control principal (primer piso), en el cual se tienen centralizadas todas las señales para ser monitoreadas y controladas.

### B. Definición General de los Subsistemas.

- **Sistema de Control de Acceso (Personas y Activos).**

El sistema de Control de Acceso tiene como objetivo principal permitir o denegar automáticamente el acceso de los estudiantes, docentes empleados o visitantes a las diferentes zonas controladas. El sistema permitirá llevar un control estadístico y de seguridad de cada área en el edificio, y podrá ser controlado en su totalidad desde el cuarto de control. De acuerdo a la programación, se podrán establecer horarios, zonas de riesgos, empleados de alto a bajo nivel de seguridad, etc. Este sistema interactuará, además, con los demás subsistemas.

El Control de Activos involucra la detección del hurto de elementos de alto valor económico, los cuales contarán con dispositivos para su control.

- **Automatización.**

El sistema de Automatización de Edificios integra los siguientes ítems:

- **Automatización de equipos electromecánicos** (motobombas, subestaciones, tanques, equipos de aire acondicionado, entre otros): se monitorearán las señales de dichos equipos, y en algunos casos se controlarán estas señales.

- **UPS**, Plantas eléctricas y Subestación eléctrica: Verificación de amperaje, de voltaje, de estado, supervisión transferencia planta, entre otros aspectos.

- **Motobombas**: Supervisión de estado, de presión; Control de motobombas, de eyectores, de riego, de aguas lluvias, entre otros aspectos.

- **Tanques**: supervisión del nivel de tanques de agua potable o lluvias.

- **Supervisión y control de fluidos**: agua potable, residual, lluvias y gas; control de electroválvulas de agua; control de suministro de agua a determinadas zonas; entre otros aspectos.

- **Control de iluminación:** se controlará la iluminación en áreas específicas con el fin de economizar energía.

- Todas las señales manejarán protocolos de comunicación abiertos. Desde el cuarto de Control se manejarán todos estos aspectos, llevando registros cronológicos de cada uno (historiales), de los eventos, etc.

- **Infraestructura.**

Comprende el detalle y las especificaciones del cableado, tubería, bandejas y elementos pasivos para la interconexión de los sistemas hasta el Cuarto de Control.

### **III. DIVISIÓN DEL MÓDULO INTERDISCIPLINARIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS.**

Según solicitud de los dueños del proyecto, el diseño de las redes especificadas se concentró en las siguientes áreas:

- Cuartos técnicos, de bombas y cuarto de control en primer piso.
- Auditorio y aulas de sistemas en segundo piso.
- Cabinas de control del auditorio y aulas de sistemas en tercer piso.
- Placas de aire acondicionado para auditorio en cuarto piso.
- Placas de aire acondicionado para aulas de sistemas en quinto piso.

### **IV. CRITERIOS DE DISEÑO**

#### **A. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO.**

- **Alcance.**

Especificaciones de equipos para sistemas de control de acceso de personas, vehículos y control de activos, apoyando la seguridad del edificio y controlando el personal interno y los visitantes.

- **Diseño.**

#### **Control de Acceso de estudiantes, profesores y empleados con tarjeta.**

El sistema de Control de Acceso tiene como objetivo principal permitir o denegar automáticamente el acceso de los estudiantes, docentes, empleados o visitantes a las diferentes zonas controladas, en los auditorios y las aulas de sistemas. El sistema permitirá llevar un control estadístico y de seguridad de cada área, y podrá ser controlado en su totalidad desde el cuarto de control. De acuerdo a la programación, se podrán establecer horarios, zonas de riesgos, empleados de alto a bajo nivel de seguridad, etc. Este sistema interactuará, además, con los demás subsistemas.

Se controlarán ciertas puertas utilizando lectoras de proximidad de tarjeta, tanto para la entrada como para la salida. Para las aulas de sistemas, se propone controlar el ingreso a éstas; por lo

tanto, los estudiantes, docentes o empleados deben portar la tarjeta de proximidad correspondiente, la cual puede ser suministrada por la dependencia que defina la Universidad. Desde el Cuarto de Control se establecerán los horarios para cada una de las personas a las que se les autorice el ingreso a las aulas de sistemas, de tal forma que sólo puedan entrar en los momentos predefinidos. Con este sistema, además de incrementar la seguridad, se busca poder tener un registro completo de las asistencias a clase, de los ingresos y salidas, de los permisos, entre otros.

En las aulas de sistemas también se controlarán los ingresos a los cuartos de equipos, de tal forma que sólo el personal autorizado, con su tarjeta correspondiente, pueda entrar.

En el auditorio se tendrá igualmente control, mediante lectoras de proximidad, de los ingresos y salidas en el camerino y en las cabinas de control. Adicionalmente, para las salidas de emergencia se ubicarán barras antipánico que permitirán la evacuación en caso de una emergencia real. Estas barras, al ser tocadas durante cierto tiempo, permitirán la liberación de los electroimanes de dichas puertas; paralelamente, emiten una señal de alarma local, y envían una alarma al Cuarto de Control.

De igual forma, se controlará la entrada y la salida del Cuarto de Control, donde se ubicarán los equipos de monitoreo. En el primer piso también se tendrá control de acceso en una de las puertas del Hall de acceso.

Sobre la parte superior de las hojas de las puertas con lectoras y barras antipánico se emplearán los electroimanes de 300 libras de presión como mínimo. También se ubicarán contactos magnéticos para detectar si las puertas se encuentran abiertas o cerradas.

En todas las puertas protegidas con Control de Acceso se ubicarán Dispositivos de Cierre Automático, el cual puede constar de Brazo Hidráulico o Neumático, ó de Bisagra de Piso, dependiendo del tipo de puerta.

### **Control de Activos de Techo.**

El Control de Activos involucra la detección del hurto de elementos de alto valor económico, los cuales contarán con dispositivos para su control. Estos dispositivos permiten el reconocimiento de elementos debidamente marcados con tags especiales. Las lectoras de activos serán ubicadas en las puertas de salida de los auditorios y de las aulas de sistemas, así como en las salidas de emergencia. Los controladores de activos emiten una señal de alarma tanto local como en el Cuarto de Control.

### **Elementos de control y monitoreo.**

En los distintos pisos con control de acceso se ubicarán equipos de procesamiento de datos locales (páneles de control de acceso) que se encargan de analizar la información capturada por las lectoras asignadas a ellos con el propósito de autorizar, negar, enviar alguna señal de alarma o control para bloquear o liberar puertas, etc. Trabajan bajo el principio de control distribuido, con lo cual se comunican con otros controladores para compartir información y pueden ser autónomos a la operación del PC de control. Estos controladores pueden recibir igualmente, por medio de Expansores para entradas y salidas, las señales de las lectoras de activos y de contactos magnéticos adicionales.

En el Cuarto de Control se ubicará una unidad de proceso de información (PC de integración) que permite centralizar y actualizar la información que se ingrese de nuevos usuarios del sistema, usuarios excluidos, permisos y niveles de autoridad. De la misma forma permite generar informes para ser impresos sobre: 1) Eventos, 2) Tipos de permisos, 3) Alarmas, 4) Ingresos forzados, 5) Puertas tipo esclusa, 6) Tarjeta habitantes, 7) Por puertas, 8) Por operador, entre otros.

El software de integración manejará, además del control de accesos, todas las señales relacionadas con la Automatización de Edificios (control de iluminación y de fluidos, control de equipos electromecánicos), y permitirá la integración con otros subsistemas (circuito cerrado de televisión, alarmas, detección de incendios, etc.).

### **AUTOMATIZACIÓN.**

- **Control de Iluminación.**

El sistema de control de iluminación a bajo voltaje deberá proporcionar un control de tipo on/off para iluminación (fluorescente, incandescente o de neón). El Sistema deberá permitir al usuario el encendido/apagado de cargas individuales y/o de grupos de cargas, desde el PC de integración en el Cuarto de Control (primer piso). Se manejarán tableros de telerruptores con relevos paralelos a los tableros eléctricos (de breakers) del complejo, y dichos telerruptores y relevos serán manejados por un Controlador para Entradas y Salidas Digitales. Los telerruptores se ubicarán sólo para los circuitos que manejen iluminación. Todos los contactores, relevos y demás componentes del sistema deberán comunicarse por medio de una red de comunicación de dos hilos.

Cada circuito controlado deberá tener un telerruptor que cambiará de estado (ON/OFF) al recibir un pulso en su entrada de control. El controlador deberá manejar el voltaje y tiempo mínimo en sus salidas digitales para activar el cambio de estado del telerruptor. El telerruptor, deberá tener un relé que permita monitorear el estado del telerruptor (ON/OFF). Adicionalmente el circuito de carga (iluminación) deberá tener un relevo auxiliar con bobina de 110 Vac que permita monitorear el estado real (ON/OFF) del circuito de iluminación. Ambos relés de monitoreo deberán estar conectados a la misma zona de monitoreo (entrada digital) del controlador.

El software de programación del sistema de BMS, deberá indicarle al controlador que en determinados horarios el estado del circuito no puede ser alterado manualmente sobre el telerruptor, esto es que en caso que manualmente el telerruptor cambie de posición, el sistema deberá automáticamente regresarlo a la posición anterior. En otros horarios, el sistema podrá dejar que de forma manual se cambie el estado de cada circuito e informar al software para que de forma gráfica el operador conozca el estado de esa zona.

Los tableros eléctricos a controlar son los siguientes (consultar planos y cuadros del diseño eléctrico y de iluminación):

- **Equipos Electromecánicos.**

### **Alcance.**

Especificaciones de equipos, para sistemas de control de elementos electromecánicos Subestación, Planta eléctrica, Aire Acondicionado (HVAC), UPS, etc. Estos sistemas se diseñan para ser integrados a un equipo de cómputo centralizado que permita controlar de forma inteligente el edificio.

**Diseño.****Aire Acondicionado.**

En los cuartos donde se encuentren los equipos de aire acondicionado (UMAS, unidades condensadoras, unidades recuperadores de energía) se ubicarán medidores de tensión para llevar un registro del consumo energético de dichos equipos. La información de los medidores de tensión se podrá ver tanto local como remotamente, en el PC principal de integración del cuarto de control.

**Planta Eléctrica, Subestación, UPS.**

Se dejarán las salidas correspondientes en los Cuartos Eléctricos para el monitoreo de las Señales de la Planta Eléctrica, la Subestación y los Tableros Principales. En estas salidas se incluirán los controladores necesarios para monitorear y controlar las señales básicas de estos equipos. Para las UPS se dejarán las salidas correspondientes para monitorearlas, por medio del protocolo abierto mediante el cual éstas se deben comunicar (LonWorks, BacNet, ModBus, entre otros).

De la misma forma, en el cuarto de la subestación se ubicará un medidor de tensión para llevar un registro del consumo energético, y para poder visualizar en todo momento esta información tanto local como remotamente desde el PC de integración.

- **Control y monitoreo de sistema hidráulico.**

**Alcance.**

Especificaciones de equipos, para sistemas de control de las motobombas, monitoreo de los niveles de los tanques y control y medición del agua que entra al complejo. Estos sistemas se diseñan para ser integrados a un equipo de cómputo centralizado que permita controlar de forma inteligente el edificio.

**Diseño.**

Se realizará el monitoreo de las Motobombas para suministro de agua. Para tal efecto, se ubicarán controladores para Entradas Digitales y/o Análogos, próximos a los Tableros de Control Eléctrico de cada Motobomba, que leerán las señales de éstos y las transmitirán al Cuarto de Control para su análisis respectivo desde el PC de integración. De esta forma, se tendrá un conocimiento remoto del estado de dichas bombas (on/off) y del nivel de los tanques.

Para las motobombas se monitorearán las siguientes señales:

1. Estado ON/OFF (digital).
2. Alimentación (digital).
3. Presión del agua (análoga).

Para el tanque de agua se monitorearán, por medio de controladores de entradas digitales y sensores de nivel de líquidos, las siguientes señales:

1. Nivel del tanque: rebose, normal, bajo, agotado.

Adicionalmente, el sistema monitoreará y controlará electroválvulas a la entrada del suministro de agua al complejo, que regularán remotamente el abastecimiento.

En el cuadro de Listado de Elementos de automatización se puede apreciar cuántos controladores se deben ubicar por cada salida de automatización de motobombas y tanques.

## **INFRAESTRUCTURA**

A partir del diseño de los sistemas descritos arriba, se especifica la ubicación de las bandejas, ductos, cableado y demás elementos pasivos. Para cada sistema, el cableado sería el siguiente:

- **Sistema de Control de Acceso.**

Los distintos dispositivos que envían o reciben información de los Controladores Locales y Expansores en los Cuartos de Interconexión de Acceso (Lectoras de Proximidad, Lectoras de Activos, Contactos Magnéticos, Barras Antipánico), lo hacen a través de cable F/UTP de 4 Pares. Se utilizará este tipo de cable para que de esta forma, en el caso que así se requiera, dichos dispositivos podrán ser reemplazados por otros o por equipos de Voz y/o Datos (PCs, por ejemplo), sin que haya necesidad de cablear nuevamente. Cada dispositivo se cableará de forma independiente a dichos Controladores, para de esta forma conocer exactamente el lugar donde ocurra un evento.

Los Electroimanes recibirán la señal de alimentación de los Controladores Locales de Acceso a través de cable Duplex 14AWG.

La comunicación entre las Controladoras de Acceso, y de éstos hasta el Cuarto de Control, se realizará por medio Ethernet por esta razón cada controladora de acceso debe estar acompañada de una salida de datos sencilla o doble según sea el caso, la cual se pagara en su respectivo ítem.

- **Automatización.**

Se efectuará la correspondiente comunicación entre Controladores de los distintos ítems a automatizar, utilizando cable STP de 2 Pares; de igual manera se realizará la comunicación desde los controladores hasta el Controlador Principal y el PC de Automatización en el Cuarto de Control.

- **Bandejas Portacables, Tuberías, Cajas de Paso, Corazas Metálicas.**

Las Bandejas Portacables deben ser con cerramiento inferior y superior (ductos cerrados), para brindar blindaje de radiofrecuencia y electromagnético, construidas en lámina Cold Rolled calibre 18 AWG, tratadas químicamente con el fin de protegerlas de la oxidación. Las dimensiones nominales serán de 10 cm de ancho por 6 cm de alto (o mayor si así se requiere) en tramos de 2,4 m de largo. Deben proveerse de soportes y pernos de fijación adecuados, al igual que de todos los accesorios necesarios para su instalación. Para el cableado entre pisos (vertical) se utilizarán Bandejas Verticales Tipo Escalera o Ductos Cerrados.

Se utilizará tubería conduit metálica galvanizada liviana para las instalaciones electrónicas en todo el proyecto. Las dimensiones dependerán de la cantidad de cable que transporten (EMT 3/4", 1", 1 1/2", 2").

Para las salidas a dispositivos que así lo requieran y cuando sea necesario realizar empalmes entre tuberías, se utilizarán cajas galvanizadas cuyas dimensiones y características dependen de la aplicación específica (Cajas de Interconexión Ref. 2400 con Tapa Ciega, con o sin suplemento; Cajas de Interconexión Ref. 2400 Doble Fondo; Cajas Ref. 5800, entre otras). Nota: Se deben consultar los cuadros de Listado de Elementos para conocer qué tipo de salida eléctrica se utilizará para cada dispositivo instalado.

#### **CUARTO DE CONTROL PRINCIPAL.**

La estación central (Cuarto de Control en el primer piso) es el cuarto donde se concentran las señales e informaciones procedentes de todos los sistemas instalados.

Se recomiendan (2) dos, cajas de paso terminales por cada sistema como mínimo.

En este sitio debe permanecer personal las 24 horas del día (como mínimo una persona), que serán los encargados de controlar, verificar, analizar y reaccionar ante las situaciones anormales que los sistemas detecten.

Debe existir una Consola Central donde se alojen los distintos equipos de control. Es precisamente en la consola central donde el personal del Cuarto de Control debe concentrar toda su atención, verificando constantemente el estado de cada sistema.

Los equipos electrónicos a alojar en el Cuarto de Control son:

- **Control de Acceso:**

En el Cuarto de Control se alojará el Panel Principal de Comunicaciones para el Sistema de Control de Acceso, que recibirá comunicación de todos los Paneles de Control de Acceso ubicados en los distintos cuartos de interconexión, y que a su vez se comunicará con el Computador Principal de Integración (también ubicado en este cuarto), el cual contará con el Software de Integración que recibirá información de todos los sistemas instalados en el recinto (Circuito Cerrado de Televisión, Control de Accesos, Alarmas de Intrusión, Detección de Incendios, Automatización de Edificios, etc.).

- **Automatización de Edificios:**

En el Cuarto de Control se alojará el Panel principal de comunicaciones que recogerá todas las señales de los distintos elementos de automatización del recinto, y las comunicará con el PC principal de integración.

### **V. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS**

#### **SUB-SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO**

### **3.01. Lectoras de Proximidad: UN**

- Lectora de acceso de tarjeta - Tecnología de Proximidad.
- Con formato wiegand.
- Rango de lectura mínimo de 10 cmts.
- Para instalar en la pared.
- Indicadores luminosos y sonoros del estado al leer una tarjeta.
- Bajo consumo.
- Diseño elegante y moderno.
- Este ítem incluye la tubería EMT de  $\frac{3}{4}$ , cajas metálicas 2x4" las cuales deberán quedar embebida en los muros, y se interconectara con la controladora de acceso porta cables por medio de tubería EMT de  $\frac{3}{4}$ .

Marcas recomendadas: HID

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento.

### **3.02. Electroimán: UN**

- Cerradura Electromagnética para puertas: 300 libras de presión mínimo.
- Con tarjeta para manejo de magnetismo residual.
- Incluye los accesorios de fijación. 12 Vdc.
- Modelo acorde con el tipo de puertas.
- Debe quedar embebido en la hoja y marco de la puerta.
- Voltaje de Alimentación: 12 Vdc.
- Consumo de Potencia: 3 Wats máximo.

Marcas recomendadas: Zebra, Rutherford, Securitron.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento.

### **3.03. Dispositivo de Cierre: UN**

- Dispositivo para cierre automático de puertas con control de acceso. (Brazo hidráulico o neumático o Bisagra de Piso).
- De acuerdo al tipo de puerta existente.

Marcas recomendadas: Stanley, Rutherford.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento.

### **3.04. Controladoras de Acceso: UN**

- Panel de control para dispositivos de acceso e intrusión.
- Manejo de cuatro (4) lectoras simultáneamente, y dos (2) puertas.

- Capacidad de trabajar mínimo 4 salidas y 6 entradas supervisadas.
- Capacidad de expansión a más entradas y salidas.
- Procesador autónomo (Control Distribuido).
- Memoria suficiente para almacenar la base de datos y configuración del sistema y registro de eventos rutinarios y de excepción hasta por 1 semana mínimo.
- Capacidad de comunicación TCP/IP Ethernet en una red de datos con los otros controladores y PC con software principal.
- La controladora deberá estar provisto del Xdriver Modbus, de tal forma que se pueda establecer comunicación con las controladoras de iluminación.
- Incluye gabinete metálico de 40x40 cm, doble fondo con dámper, calibre 20, fuente propia y batería con autonomía de hasta 5 horas mínimo.

Marca: Andover Continuum Ref ACX-2-0000X00.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento, incluye gabinete para cada una de las controladoras

### **3.05. Contacto Magnético Sencillo: UN**

- Contacto Magnético Sencillo: Para empotrar.
- Gap mínimo de 1".
- Con accesorios para fijación y/o aislamiento. Color acorde con la parte interna de las puertas a controlar.

Marcas recomendadas: Sentrol, Honeywell, GE.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento.

### **3.06. Puertas metálicas adecuadas para contener contacto magnético y cerradura electromagnética UN**

Se usaran en los cuartos técnicos del modulo sur, planos arq 15/26 y E02 e indicación expresa de la interventoría. Serán fabricadas en lámina de calibre 20 especificado en los planos para cada tipo de puerta.

Todas las puertas previstas en los planos se construirán y colocarán de acuerdo con los detalles mostrados en planos, en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giros, forma y tamaño de elementos componentes, sistemas de bisagras, fallebas, manijas y tipos de cerraduras. Incluye chapa YALE.

Los elementos se cortarán y ensamblarán en el taller y deberán preservarse de ralladuras con una película especial, antes de llegar a la obra. La instalación de los marcos metálicos se hará por medio de mortero 1,4 el cual se vaciara sin ensuciar ni perjudicar la lámina, estas puertas tendrán un acabado en pintura de esmalte tres capas, aplicada con compresor, en colores a definir por el interventor.

Las puertas serán fabricadas e instaladas por el contratista con sus respectivas bisagras. Incluye la pintura con anticorrosivo (2 capas) y esmalte (3 capas) como acabado final.

Para la instalación de las puertas el contratista deberá tener en cuenta los resanes alrededor del marco y los daños a la pintura que haya tenido lugar en el momento de la instalación, por esta razón se recomienda la instalación de las puertas antes de que se aplique la pintura.

Los trabajos deberán ser recibidos por el interventor a plena satisfacción acogiéndose a los diseños y tamaños suministrados en los planos arquitectónicos cualquier rechazo, demolición y reconstrucción serán a cargo del contratista. La unidad de medida será por unidades según el cuadro de puertas.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada con los respectivos acabados y elementos de automatización, el pago se realizara una vez haya sido recibido por la interventoría.

### **SUB-SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN.**

#### **3.07. Controladores para Iluminación: UN**

- Controlador para mínimo 8 entradas y 8 salidas digitales.
- Capacidad de transmisión por protocolo de control tipo Infinet.
- Incluye accesorios básicos de instalación.
- Ubicado contiguo al Tablero, maneja los telerruptores ubicados en éste y las envía al Cuarto de Control.
- Deberá poseer fuente de alimentación propia,
- En este ítem el contratista deberá incluir el suministro de dos (2) gabinetes metálicos de tal forma que alberque cada uno dos controladoras, dieciséis teleruptores, bobinas, borneras, y en su parte frontal contenga botoneras para manejo manual de cada uno de los teleruptores y llave selectora para manejo automático y manual, además debe poseer indicadores lumínicos de tal forma que se visualice el estado del circuito. Todas las interconexiones internas se deben canalizar usando canaleta plástica ranurada (ver detalle).

Marca: Andover Continuum Ref I2800

#### **Detalle Gabinete**



**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento, incluye gabinete para cada una de las controladoras con los respectivos elementos de control.

**3.08. Telerruptores Monofásicos para Control de Iluminación: UN**

**3.09. Telerruptores Bifásicos para Control de Iluminación: UN**

- Se utilizarán telerruptores por control de pulsos y relevos de monitoreo.
- Dichos telerruptores serán manejados por Controladores para mínimo 8 entradas y salidas digitales, o el número necesario para cubrir todos los circuitos de iluminación de cada tablero.

- Los telerruptores se ubicarán sólo para los circuitos que manejen iluminación .Cada circuito controlado deberá tener un telerruptor que cambiará de estado (ON/OFF) al recibir un pulso en su entrada de control.
- El controlador deberá manejar el voltaje y tiempo mínimo en sus salidas digitales para activar el cambio de estado del telerruptor.
- El telerruptor, deberá tener un relé que permita monitorear el estado del telerruptor (ON/OFF).
- Adicionalmente el circuito de carga (iluminación) deberá tener un relevo auxiliar con bobina de 110 Vac que permita monitorear el estado real (ON/OFF) del circuito de iluminación.
- Ambos relés de monitoreo deberán estar conectados a la misma zona de monitoreo (entrada digital) del controlador.
- El software de programación del sistema de BMS, deberá indicarle al controlador que en determinados horarios el estado del circuito no puede ser alterado manualmente sobre el telerruptor, esto es que en caso que manualmente el telerruptor cambie de posición, el sistema deberá automáticamente regresarlo a la posición anterior. En otros horarios, el sistema podrá dejar que de forma manual se cambie el estado de cada circuito e informar al software para que de forma gráfica el operador conozca el estado de esa zona.
- Marcas recomendadas: Merlan Gerin

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento, incluye relevo auxiliar a 110 v

### **3.10. Puesta en Servicio del Sistema: GL**

La puesta en servicio del sistema consiste en la programación e integración de las nuevas controladoras al sistema existente, además el contratista deberá actualizar los planos, tablas, controles de acceso, programación horaria, en el software de integración.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será global (GI) una vez se haya realizado revisión de funcionamiento, por parte de la interventoría.

## **INFRAESTRUCTURA Y CABLEADO**

**3.11. Cable UTP 4 Pares Categoría 5e ML**

**3.12. Cable dúplex 2x16 ML**

**3.13. Cable STP 2 pares ML**

### **Sistema de Control de Accesos.**

- Se utilizará cable UTP de 4 pares, categoría 5e, para las lectoras de acceso, los contactos magnéticos de las puertas con Control de Acceso, las lectoras de activos, las barras antipático, etc.
- Para los electroimanes se utilizará cable dúplex 2x16 dependiendo de las distancias hasta las controladoras de acceso.
- La comunicación entre el PC de integración y las controladoras de acceso se realizara vía TCP/IP y el puto se pagara en el ítem correspondiente

### **Automatización de Edificios.**

El cable a emplear para la interconexión de los distintos controladores del sistema de

automatización de edificios con el controlador principal, será cable STP de 2 pares. De igual forma, en las salidas para Aire Acondicionado, UPS y otros elementos que no se manejan por medio de controladores, se utilizará este mismo tipo de cable.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado.

**3.14. Tubería EMT ¾" ML**

**3.15. Tubería EMT 1" ML**

Se utilizará tubería conduit metálica galvanizada liviana para todas las instalaciones electrónicas donde sea necesario dejar salidas a la vista.

Estas tuberías serán de los diámetros especificados para cada equipo según su capacidad y contemplados en las cantidades de obra y normas técnicas. Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio o accesorio y accesorio no contendrá mas curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360) para distancias hasta de 15 m. y un ángulo recto (90) para distancias hasta de 45 m. (para distancias intermedias se calculan proporcionalmente).

Para todos los diámetros de tuberías metálicas e iguales o superiores a 1", se usarán las curvas prefabricadas. Las curvas tendrán un radio mínimo a 6 veces el diámetro nominal del tubo correspondiente.

Toda la tubería que llegue a los Tableros y a las Cajas deberá llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal; esta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.

La tubería se fijará a las Cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca, de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica. Para garantizar una buena continuidad eléctrica, se usarán conectores galvanizados.

La tubería que ha de quedar incrustada en los pisos, placas y muros se revisará antes de la fundición, pañete ó rellenos para garantizar la correcta ubicación de las salidas, la profundidad y se taponará para evitar que entren morteros, escombros o piedras.

Para el manejo de la tubería METÁLICA en la obra, deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante, usando las herramientas y equipos adecuados. Toda la tubería que corre a la vista se deberá instalar paralela o perpendicularmente a los ejes del edificio.

La tubería descolgada en los techos, será fijada en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas y pernos de fijación. Cuando vayan varios tubos, se acomodarán en soportes estructurales adecuados, con separación igual a las indicadas según artículo 347.8 del NEC.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye accesorios y sistema de fijación con abrazaderas metálicas.

#### **4. OBRAS COMPLEMENTARIAS**

**4.01. Aseo general GL**

## DESCRIPCION

Trata este ítem de las normas generales para la protección, conservación y limpieza de las obras las cuales debe seguir el constructor durante la ejecución del proyecto.

El constructor tendrá la obligación de usar procedimientos adecuados de construcción y de protección contra cualquier daño o deterioro que pueda afectar su calidad, estabilidad y acabado, inclusive en aquellas zonas que durante la construcción permanezcan presentando servicio público.

La limpieza y arreglo de las zonas deberá hacerse a medida que se adelanten las obras; comprende la remoción de todos los elementos usados en la construcción, inclusive materiales sobrantes. Las áreas adyacentes a la obra se deberán conformar de tal modo que sus superficies quedan bien drenadas.

Después de la ejecución y aceptación para el pago será responsabilidad del constructor conservar todas las obras objeto del contrato hasta su recibo final. Dicha responsabilidad se extenderá a los daños o desgastes atribuibles al clima u otras causas naturales, tales como: Cambios de temperatura, lluvias o corrientes de agua y los producidos por los usuarios en aquellos proyectos que permanecen o se dan al servicio público durante la ejecución del contrato.

El constructor durante la obra, deberá recoger y disponer de cualquier material sobrante, basuras, y demás despojos, retirar, campamentos, equipos y herramientas, dejando el lugar de la obra en perfecto estado de aseo, evitando todo tipo de contaminación ambiental y a entera satisfacción de la Interventoría y comité técnico de Infraestructura. Antes del recibo final para la liquidación del Contrato, el constructor deberá efectuar la limpieza general de todas las obras construidas, las zonas laterales de las vías y de las zonas adyacentes.

La satisfactoria ejecución de estos trabajos será condición para el recibo final de las obras. Todos los trabajos de conservación y reparación deben ser ejecutados oportunamente y de acuerdo con los procedimientos aceptados por el Interventor, de tal manera que la obra cumpla con los requisitos del contrato.

El Interventor podrá retener el pago por obra aceptada hasta cuando el constructor haya cumplido con su obligación de limpiar y arreglar las zonas.

Los costos de todas las reparaciones de daños o desgastes atribuibles a acciones o negligencia del constructor o deficiente calidad o mala ejecución de las obras, a juicio de la Interventoría, correrán por cuenta del constructor.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara la unidad (UN) de obra ejecutada la cual involucra el aseo permanente de todas y cada una de las actividades ejecutadas según alcance del contrato. Permanente se refiere desde el inicio y hasta el recibo definitivo de la obra. En el precio se incluirán todos los costos de materiales, implementos de aseo, herramientas, elementos como basureros, mano de obra. El aseo general de la obra, deberá ser durante todo el transcurso de la obra, es decir, un aseo y limpieza permanente hasta la entrega final de la obra.