

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

**DISEÑO INSTALACIONES ELECTRICAS
CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.**

INGENIERO JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

TOMO I

DICIEMBRE DE 2014

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

INDICE

TOMO I

1. ESPECIFICACIONES TECNICAS INSTALACIONES ELECTRICAS
2. EVALUACION DE RIESGO
3. CALCULO RESISTIVIDAD DEL TERRENO Y MALLA A TIERRA
4. CALCULO DE TRANSFORMADOR Y ACOMETIDAS
5. CUADRO DE CARGAS Y DIAGRAMA UNIFILAR
6. CALCULOS MECANICOS CONDUCTORES EN MT.
7. CALCULOS MECANICOS APOYOS EN MT.
8. CALCULO DE ILUMINACIÓN.

TOMO II

1. PLANOS ELECTRICOS
2. MEMORIAS EN MEDIO MAGNETICO

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

(1)

ESPECIFICACIONES TECNICAS INSTALACIONES ELECTRICAS CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN DEL CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.

1. DESCRIPCION PROYECTO

El alcance de este proyecto son las instalaciones eléctricas, sistema de aire acondicionado, red de datos, sistema de *contraincendios* del Centro de Formación Juvenil El SRPA del municipio de Sampues Departamento de Sucre. El proyecto consta de una subestación tipo pedestal exterior de 225 KVA, la cual se conectara del circuito existente de ELECTRICARIBE, se instalará dos postes de 12 mts para la conexión del circuito y se tenderá una red de media tensión abierta en cable ASR 1/0 de aproximadamente 77 mts y un red subterránea en cable XLPE No 2 de aproximadamente 110 metros hasta el transformador tipo pedestal, este transformador será instalado en el patio del centro asistencia medida y desde este punto se tenderá un red de baja tensión en conductor de Cobre THHN 4No4/0 MCM (f) + 4No 4/0 MCM(N) + 1 No2/0(T) de aproximadamente 10 metros de longitud hasta un tablero de distribución principal que se instalará para la distribución de carga de todo el Centro de Formación Juvenil, igualmente se alimentara los tableros y ups de toda la instalación.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

I. REDES ELECTRICAS DE MEDIA TENSION.

Esta sección tiene por objeto definir los trabajos necesarios y las características de los elementos para la construcción de la Subestación tipo Exterior en piso con transformador tipo pedestal de 225 KVA y la conexión al circuito de ELECTRICARIBE.

Las Redes eléctricas hacen referencia a las estructuras necesarias para transportar, transformar y proteger los elementos y los diferentes equipos eléctricos y se hará en un todo de acuerdo con el diseño de los planos y a las recomendaciones del fabricante. El Contratista deberá realizar básicamente los siguientes trabajos, sin limitarse exclusivamente a ellos:

- Se debe realizar visita del sitio para reconocimiento de la zona y verificación del punto de conexión para la subestación, por su propia cuenta.
- Se deben suministrar e instalar crucetas, aisladores, diagonales y herrajes en postes de concreto de 12x1350 kg.
- Condiciones de servicio

Los materiales de este suministro serán instalados en el Centro de Formación Juvenil El SRPA, Municipio de Sampues Departamento de Sucre con las siguientes condiciones ambientales:

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Altura sobre el nivel del mar: 50 m
Ambiente: Tropical
Humedad relativa promedio: 90%
Temperatura promedio: 28°C.

1. Prolongación redes eléctricas de 13.8 KV

Todas las redes eléctricas de 13.8 Kv, deben cumplir con las exigencias y normatividad del sector eléctrico, en especial lo reglamentado por ELECTRICARIBE. El Contratista deberá suministrar todo los materiales homologados por ELECTRICARIBE.; como los postes, conductores, aisladores, crucetas, herrajes y accesorios necesarios para la construcción de la línea, de acuerdo con las estructuras tipo que se emplearán y con las cantidades solicitadas en el inventario de estructuras. Por tanto es necesario entregar las constancias por parte del proveedor de todos los protocolos.

Los apoyos en concreto empleados deben ser de 12m de altura con una resistencia mínima de 750Kg. Estará localizada en el punto de conexión. Todos los herrajes serán galvanizados en caliente.

El contratista presentara constancia o certificaciones que acrediten su personal para trabajos en líneas de 13.2 Kv tanto en frío como en caliente. Se instalará subestación tipo exterior con transformador de pedestal de 225 KVA y se construirá un tramo longitud aproximada de 110 m. en conductor de Cobre XLPE No 2 y red de baja tensión de conductor de cobre THHN 4No4/0 MCM (f) + 4No 4/0 MCM(N) + 1 No2/0(T) de aproximadamente 10 metros y todas las instalaciones eléctricas de uso final.

Todos los materiales usados en la construcción deberán cumplir con los requerimientos apropiados de las últimas especificaciones de las normas de ELECTRICARIBE, el CIDET, RETIE y RETILAP.

Todos los trabajos deberán completarse en un todo, de manera que se ajusten estrictamente a lo indicado en análisis de precios unitarios y en los planos y seguir las técnicas modernas de fabricación. Todas las actividades deberán hacerse con esmero y exactitud de acuerdo con las medidas normalizadas para facilitar el reemplazo.

Todos los materiales y/o componentes deberán ser nuevos, de la mejor calidad, sin defectos e imperfecciones de fabricación reciente adecuado para el uso y las condiciones de operación especificadas y deberán resistir sin distorsión ó deterioro las variaciones de temperatura y condiciones atmosféricas que se puedan presentar bajo condiciones de trabajo adversas.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Se deben suministrar materiales que tengan larga duración en condiciones normales de utilización, y diseñados con factores de seguridad lo suficientemente amplios como para garantizar un excelente funcionamiento y con las características adecuadas para una correcta operación en el sitio donde serán instalados. El Contratista deberá instalar las estructuras nuevas de acuerdo a lo indicado en el plano de planta.

Todas las estructuras nuevas serán en postes de concreto de 12m, y deberán cumplir con lo estipulado en las normas de construcción de redes de ELECTRICARIBE S.A. para circuitos de distribución urbano.

El alcance para la construcción y el montaje deberá incluir pero no limitarse a lo siguiente: Movilización hasta los sitios de montaje de todos los materiales, equipos, personal y herramientas así como la construcción de depósitos y demás construcciones necesarias para la ejecución de los trabajos, y la remoción a la terminación de la obra de todas las instalaciones que se hayan hecho durante la ejecución del trabajo.

2. Montaje de estructuras

El Contratista deberá montar las estructuras de acuerdo con los planos aprobados por ELECTRICARIBE S.A. E.S.P. y con la localización definitiva que se acuerde con el contratista. Para el izaje e hincada de los postes, montaje de las crucetas, y demás elementos, el contratista utilizará herramientas apropiadas, en buen estado y tales que no causen daño o deformaciones sobre los elementos de las estructuras.

La operación de transporte en el cargue y colocación del poste deberá ser efectuada con razonables precauciones para evitar que sufra golpes o sea sometido a esfuerzos que afecten su resistencia original. Durante su manejo el poste deberá suspenderse por dos puntos, de tal manera que su deflexión sea mínima. Durante el cargue, transporte, descargue y colocación de los postes, no deberán someterse éstos a tensiones superiores a las que resulten de la aplicación del 50% de la carga de trabajo. Dichas tensiones no deberán actuar en forma continua por un lapso superior a las 24 horas. Durante el izado de los postes, las tensiones podrán ser del 100% de la carga de trabajo. Esta maniobra deberá ser realizada sin interrupciones y en el menor tiempo posible.

3. Hincado de postes

Para la hincada de postes se deberá contar con personal experimentado en esta clase de trabajo.

Si durante el transporte, la izada o hincada del poste, éste sufre por mala operación o cualquier otra circunstancia algún desperfecto, que no permita su utilización, el poste será rechazado, debiendo ser reemplazado por el Contratista a su entero costo y sin tener derecho a reclamo, ni en los precios ni en los plazos por este concepto.

Las siguientes tolerancias se permitirán para la colocación de postes:

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

- Verticalidad: 2 mm por metro.
- Desviación de la verticalidad: 10 cm.
- Orientación: El ángulo entre el eje de mayor resistencia del poste y el eje de alineación de la bisectriz del ángulo no deberá diferir en mas del 0.5% con la perpendicular. Los rellenos se harán con materiales seleccionados, provenientes de las excavaciones.

4. Cimentaciones

Las cimentaciones alrededor del poste y en las retenidas se fundirán un anillo de concreto de 21Mpa (3000 psi).

5. Inspección del montaje

Todas las estructuras, una vez armadas, serán inspeccionadas. Todos los pernos flojos o faltantes, errores de armada y los deterioros, pérdidas y torceduras causadas a las estructuras durante el montaje serán marcados e informados al Contratista para su debida corrección. Estas correcciones serán por cuenta del Contratista. Al terminar el montaje, el Contratista removerá todos los materiales extraños depositados o adheridos a las estructuras con anterioridad o durante el montaje de éstas.

6. Vestida de estructuras y tendido de conductores

El Contratista deberá instalar las cadenas de aisladores para los conductores, los herrajes, y cualquier otro accesorio que sea requerido para la terminación de línea y para su operación satisfactoria, de acuerdo con los planos, y estas especificaciones. Todos los aisladores deberán instalarse en magnificas condiciones y deberán ser limpiados del polvo y grasa al tiempo de instalarse. El Contratista deberá ejercer especial cuidado en el manejo de los aisladores y herrajes. Todo aislador que sufriere averías, por pequeñas que sean, durante las operaciones de almacenamiento, transporte, instalación y tensado de los conductores deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista. No se permitirá la instalación de aisladores imperfectos, aunque estas imperfecciones sean mínimas. Las grapas de amarre y los terminales conectores de los puentes serán aplicadas sobre los conductores de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante. Todos los aisladores y herrajes deberán ser instalados de tal forma que faciliten su inspección y reemplazo y garanticen el máximo de seguridad.

7. Conexiones provisionales a tierra

Con el fin de evitar los peligros de descargas atmosféricas al personal de la obra, las líneas deberán mantenerse protegidas con conexiones provisionales a tierra durante el período de construcción. La conexión provisional se hará punteando los conductores entre sí y uniendo éstos a uno de los templetes de la estructura. Los conectores utilizados para los puentes provisionales serán de fácil remoción sin dañar el conductor y deberán garantizar una adecuada conducción eléctrica.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

8. Instalación de templetes y otros accesorios

En todas las estructuras de retención, terminales y de ángulo se deberán colocar los templetes que se requieran de acuerdo con los planos y el concepto del municipio de los palmitos, en cuanto al número y disposición. La ubicación de los templetes deberá ser lo más cercana al punto de aplicación de la carga o de las cargas. La vigueta de anclaje deberá formar un ángulo recto con la varilla de anclaje y el cable del templete. Antes del tendido y tensado de los conductores no se deberán tensar los cables de los templetes.

II. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES ELECTRICOS A SUMINISTRAR.

1. Aisladores de suspensión

Los aisladores deberán ser del tipo ANSI 52-1, ICONTEC As-1, suministrados completos con sus herrajes metálicos y deberán cumplir con la Norma ANSI C29.2. Las características mecánicas y eléctricas de los aisladores deberán estar de acuerdo con las especificaciones indicadas más adelante. Su diseño será tal que permita su fácil cambio ó la remoción de los aisladores o herrajes sin que sea necesario retirar la cadena de la estructura.

Los pines ó los cerrojos cuando están colocados deberán ser independientes de la rotación, y la efectividad de la operación del cerrojo deberá ser independiente del grado de apertura aplicada al retenedor o al cerrojo después de la inserción.

Los materiales aislantes no deberán acoplarse directamente con metales duros. Todos los materiales fijadores deberán ser de calidad aprobada, aplicándolos de una manera correcta para impedir que se forme una acción química con las partes metálicas o cause fracturas por expansión.

Las cadenas de aisladores para retención serán equipadas con eslabones u otros elementos para permitir que la tensión del conductor sea transferida directamente a la cruceta y facilitar el trabajo de mantenimiento sobre la cadena de aisladores. Cada aislador deberá estar identificado con el nombre del fabricante o la marca registrada, la fecha de fabricación, una marca que indique la carga mínima de falla. Estas marcas deberán ir impresas y su impresión será anterior al horneado del aislador y su lectura deberá ser fácil después del horneado y vitrificado. Los aisladores deberán poseer como mínimo las siguientes características:

Descripción Unidad Valor

Clase ANSI 52.1

Material Porcelana

Carga mínima de ruptura Kg 4550

Diámetro exterior Mm 165

Distancia entre centros Mm 139

Peso de la unidad kg. 2,63

Flameo de baja frecuencia en seco KV 60

Flameo de baja frecuencia en húmedo KV 30

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Voltaje de ruptura a baja frecuencia kV 80

2. Aisladores de pin (tipo line post)

Los aisladores de Pin deberán cumplir con los requisitos de la Norma ANSI 55-4 sin presentar deformación permanente y sin falla en la rosca, la tensión de voladizo que le sea transmitida por el aislador.

El aislador y el porta aislador deberán adaptarse en tal forma que el porta-aislador no produzca esfuerzos indebidos sobre el aislador. Los aisladores deberán poseer como mínimo las siguientes características:

Descripción Unidad Valor

Clase ANSI 55-4

Material Porcelana

Distancia de fuga mm 229

Distancia de flameo en seco mm 127

Resistencia en voladizo kg. 1360

Flameo de baja frecuencia en seco kV 70

Flameo de baja frecuencia en húmedo kV 40

Flameo a impulso crítico positivo kV 110

Flameo a impulso crítico negativo kV 140

Voltaje de perforación de baja frecuencia kV 95

Diámetro exterior mm 177

Longitud del aislador mm 123,8

Cada aislador deberá estar identificado con el nombre del fabricante, una marca que indique la carga mínima de falla. Estas marcas deberán ir impresas y su impresión será anterior al horneado del aislador y su lectura deberá ser fácil después del horneado y vitrificado.

3. Aisladores tipo tensor

Los aisladores tipo tensor, deberán cumplir con las especificaciones dadas por las Normas ANSI 54-2 e ICONTEC 696, "Aisladores de Porcelana Tipo Tensor Fabricados por el Proceso Húmedo" ó ANSI C29.4 "Wet Process Porcelain Insulators" (Strain Type).

Los aisladores tensores deberán cumplir con las siguientes características técnicas:

Descripción Unidad Valor

Clase ANSI 54-2

Resistencia a la tracción kg. 5454

Flameo de baja frecuencia en seco kV 30

Flameo de baja frecuencia en húmedo kV 12

Distancia de fuga mm 47.5

Cada aislador deberá ser identificado con el nombre del fabricante, una marca que indique la carga mínima de falla y otras marcas debidamente aprobadas. Estas marcas deberán ir

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

impresas y su impresión será anterior al horneado del aislador y su lectura deberá ser fácil después del horneado y vitrificado.

4. Arandelas

La arandela cuadrada plana y la redonda deberán ser en acero laminado, las arandelas de presión y curvada cuadrada en acero templado. Deberán ser galvanizadas conforme a la Norma ASTM-A-153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

Se tendrán para la obra los siguientes tipos de arandelas:

- a) Arandela de 2"x2" para 5/8"
- b) Arandela de 4"x4"x1/4" de 5/8"
- c) Arandela de presión para 5/8"
- d) Arandela red para 1/2"
- e) Arandela red para 5/8"

5. Cables

El conductor utilizado para la línea será fabricado en aluminio con núcleo de acero (ACSR) y cuyas características se detallan más adelante.

En el cable ACSR, los alambres que forman el núcleo de acero deberán ser preformados de tal manera que estos alambres permanezcan estables cuando el conductor sea cortado. Los alambres que forman cada capa del conductor deberán quedar lo más juntos como sea posible. La capa exterior se cableará en sentido horario. El aluminio utilizado deberá ser de alta calidad.

Durante el almacenamiento y montaje de los cables se tomarán las precauciones necesarias para prevenir la posibilidad de contaminación por cobre u otros materiales que puedan afectar adversamente al aluminio. Cada fase comprende un conductor ACSR, No. 1/0 AWG

Los conductores tendrán las características mínimas siguientes:

Descripción Unidad Valor

Material ACSR

Calibre AWG 1/0

Número y diámetros de hilos:

- Aluminio No / mm 6
- Acero No / mm 1
- Diámetro exterior del conductor Mm 8.01
- Sección total del conductor mm² 39.22
- Peso del conductor kg/m 0.136
- Resistencia a la rotura del conductor kg. 1265
- Mínima resistencia c.c. a 20°C del conductor ohm / km 1.05
- Módulo de elasticidad kg /mm² 8100

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Para la obra se tendrán los siguientes tipos de cables:

- a) Cable de cobre THHN #4/0 MCM
- b) Cable de cobre desnudo #2/0 AWG
- c) Cable de cobre THWN #2 AWG
- d) Cable XLPE No 2 AWG, 100 %

6. Cable SGX (de acero para retenidas) (No aplica para este proyecto)

Los cables de acero deberán tener las siguientes características:

Descripción Unidad Valor

Diámetro nominal Pulgadas 3/8

Número de hilos U 7

Peso kg./km. 406

Carga de rotura kg. 6980

7. Capacete de aluminio

El capacete será el encargado de evitar la entrada de agua u otros elementos a la acometida que va desde el transformador hasta el centro de control. Este será de aluminio de primera calidad y deberá cumplir con las normas que regulan este tipo de elementos ANSI, ICONTEC OTROS

8. Collarines

Los collarines deberán ser fabricados en platina de acero que cumpla con los requerimientos de la Norma ASTM-A36. "Structural Steel". Los collarines deberán cumplir con las siguientes resistencias mecánicas:

Descripción Unidad Valor

Esfuerzo mínimo de fluencia MPa 252

Esfuerzo mínimo de tensión MPa 406

Una vez cortados, ejecutados los dobleces y perforaciones deberán ser galvanizados de acuerdo a la Norma ASTM - A153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

9. Corta circuitos de 15 Kv/100A

Se deberán adecuar a lo especificado para esta clase de trabajos acorde con las normas Que reglamenten esta clase de elementos

10. Crucetas de madera

Las crucetas serán de madera, de acuerdo con la reglamentación de Electrocosta, y se acogerán a las norma ANSI, e Icontec que regulan el sector, también se permitirán crucetas del tipo metálico en ángulo galvanizado, las cuales deberán realizarse por inmersión en caliente y de acuerdo con la Norma ASTM A-153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

11. Curva conduit pvc

La presente especificación refiere a la curva para acometida en 220 volt que va desde el transformador hasta el tablero de control, esta será en PVC CONDUIT

12. Diagonales metálicas en "v" para crucetas

Las diagonales metálicas deberán ser fabricadas en acero que cumpla con los requisitos de la Norma ASTM-A36 "Structural Steel". Las diagonales metálicas deberán cumplir con las siguientes resistencias mecánicas:

Descripción Unidad Valor

Esfuerzo mínimo de fluencia MPa 252

Esfuerzo mínimo de tensión MPa 406

Una vez cortadas, ejecutados los dobleces y perforaciones deberán ser galvanizadas conforme a la Norma ASTM A-123 "Zinc (Hot Galvanized) Coatings on Products Fabricated from Rolled Pressed and Forged Steel Shapes, Plates, Bars and Strip".

13. Esparragos

Este artículo cubre espárragos, pernos de carraje y pernos de máquina. Los espárragos, pernos de carruaje y los pernos de máquina deberán ser de acero calidad SAE 1020, con rosca ordinaria, UNC. Los pernos deberán cumplir con las siguientes resistencias mecánicas:

Descripción Unidad Valor

Esfuerzo mínimo de fluencia MPa 252

Esfuerzo mínimo de tensión MPa 462

Deberán ser galvanizados de acuerdo a la Norma ASTM-A153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

14. Conjunto espárrago y tuerca

Los espárragos y tuercas hexagonales deberán ser del mismo tipo de acero, en cuanto a resistencia mecánica y composición química.

Las dimensiones básicas de los espárragos y tuercas deberán estar de acuerdo a los diámetros requeridos y tipos de pernos.

15. Porta Aislador

El porta aislador, las tuercas y la arandela deberán ser de acero, la rosca donde se monta el aislador deberá ser de plomo. Los materiales en cuanto a composición química y resistencia mecánica deberán cumplir con normas que garanticen resistencia a ataques ambientales y la resistencia mecánica mínima requerida en estas especificaciones.

Resistencia última en voladizo ("cantilever") es la mínima fuerza horizontal transmitida por el aislador al porta aislador, para la cual la deflexión del espigo es de 10 grados sin presentar deformaciones permanentes y sin falla de la rosca. La resistencia última en

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. No BL20532328 DE ACIEM

voladizo deberá ser de 900 kg. Los espigos son para ser acoplados con aisladores tipo pin ANSI 56.3. El aislador y el porta aislador deberán adaptarse en tal forma que el porta aislador no produzca esfuerzos indebidos sobre el aislador.

a) Esparrago de 5/8" *18"

b) Espigo porta aislador tipo line post

• Tuercas

Deberán ser fabricadas en acero laminado en caliente (Hot Rolled), calidad SAE 1020, con rosca ordinaria, UNC.

La resistencia mecánica de las tuercas deberá ser la siguiente:

Descripción Unidad Valor

Esfuerzo mínimo de fluencia MPa 252

Esfuerzo mínimo de tensión MPa 462

Deberán ser galvanizados de acuerdo a la Norma ASTM A-153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

16. Ferroconcreto (Anclaje de retenidas vigueta de anclaje) (No aplica para este proyecto)

Las viguetas de anclaje serán construidas con las siguientes características:

Prefabricado de concreto reforzado.

Los materiales de las viguetas de anclaje deberán cumplir las siguientes resistencias:

Descripción Unidad Valor

Concreto de fc MPa 17,5

Acero de refuerzo mínimo de fluencia fy MPa 252

17. Grapas de retención

El cuerpo de la grapa y el fijador deberán ser de aleación de aluminio con un grado de pureza mínimo del 93,5 %. Los pernos, tuercas y arandelas de acero galvanizado y la chaveta en acero inoxidable. Los materiales de cada uno de los elementos que conforman las grapas deberán ser tal que garantice, como mínimo, la resistencia mecánica y resistencia a ataques ambientales y a fenómenos eléctricos. Los materiales para las grapas deberán cumplir con normas pertinentes de la ASTM.

Las grapas de retención son para uso con conductores ACSR Sparrow. Deberán garantizar un acople perfecto con aisladores ANSI 52-4, y no deberá producir daños ni aplastamiento en el conductor.

Los elementos de acero, deberán ser galvanizados de acuerdo con la Norma ASTM - A153 "Zinc Coating (Hop-Dip) on Iron and Steel Hardware".

18. Grapa tipo grillete

Deberán ser fabricadas en acero, calidad SAE 1030, laminado en caliente Las grapas tipo grillete deberán cumplir con las siguientes resistencias mecánicas:

Descripción Unidad Valor

Esfuerzo mínimo de fluencia MPa 259

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Esfuerzo mínimo de tensión MPa 476

La galvanización de las grapas tipo grillete se realizarán por inmersión en caliente y de acuerdo con la Norma ASTM A-153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

En el capítulo de grapas se consideraran los siguientes elementos:

- a. Grapas de retención de Al para cable 1/0
- b. Grapa prensora de tres pernos

19. Guardacabo para 3/8" (No aplica para este proyecto)

Es el elemento que garantiza que en el doblaje del cable SGX no se produzca torceduras, tendrá un desarrollo para cable de 3/8" y será galvanizados conforme a la Norma ASTM A153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

20. Pararrayos 12 Kv – 10KA

Servirán para proteger los elementos de sobre tensiones que se puedan presentar en las redes de media tensión y tendrán la capacidad mínima de 12 Kv – 10KA

21. Pernos

Los pernos deberán cumplir con las siguientes resistencias mecánicas:

Descripción Unidad Valor

Esfuerzo mínimo de fluencia MPa 252

Esfuerzo mínimo de tensión MPa 462 82

Deberán ser galvanizados de acuerdo a la Norma ASTM-A153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

22. Clasificación de los pernos

Los pernos se clasificaran de la siguiente forma:

- Perno de 1/2" * 6"
- Perno de 5/8" * 12"
- Perno de 5/8" * 8"
- Pernos de máquina

Deberán tener cabeza hexagonal y cumplir con la Norma de la "American National Standard for Square and Hex Bolts and Screws, ANSI - B18.2.1.

- Pernos de carruaje

La cabeza de los pernos de Carruaje deberá ser de acuerdo con lo establecido en la "American Standard Round Head Square Neck Bolts", ANSI - B18.5.

23. Tuercas

Deberán ser fabricadas en acero laminado en caliente (Hot Rolled), calidad SAE 1020, con rosca ordinaria, UNC. La resistencia mecánica de las tuercas deberá ser la siguiente:

Descripción Unidad Valor

Esfuerzo mínimo de fluencia MPa 252

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Esfuerzo mínimo de tensión MPa 462

Deberán ser galvanizados de acuerdo a la Norma ASTM A-153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

24. Tuercas de ojo alargado

Las tuercas de ojo alargado deberán ser fabricadas en acero forjado, calidad SAE 1030.

La carga mínima de rotura deberá ser 9000 kg.

Deberán ser galvanizados conforme a la Norma ASTM-A153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

Las tuercas de ojo alargado son para ser usadas con espárragos ó con pernos de máquina ó grapas de retención.

25. Conjunto perno y tuerca

Los pernos y tuercas hexagonales deberán ser del mismo tipo de acero, en cuanto a resistencia mecánica y composición química. Las dimensiones básicas de los pernos y tuercas deberán estar de acuerdo a los diámetros requeridos y tipos de pernos.

26. Postes de concreto

EL suministro incluye el suministro y montaje de los postes de concreto que se utilizarán en las líneas aéreas de energía. La fabricación de los postes de concreto deberá estar de acuerdo con las normas de ELECTRICARIBE S.A.

- Deflexión

La deflexión (flecha) máxima para la carga de trabajo no deberá exceder del 2,5 % de la altura libre del poste.

- Diámetros exigidos

Los diámetros exigidos en la punta y en la base para los postes redondos y/o la distancia a través de las esquinas opuestas en la cima y en la base para los postes octogonales son los siguientes:

Carga de rotura 1350 Kg

Longitud 12m

Longitud de Enterramiento

Para definir la longitud de empotramiento, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$H1 = 0,1 H + 0,60 \text{ (m)}$$

H1 = Longitud de empotramiento (m).

H = Longitud total del poste (m).

- Marcas

Todos los postes deberán llevar las siguientes inscripciones a una distancia de 3,5 m de la base en bajo relieve, en forma legible y visible cuando el poste esté empotrado:

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

- Nombre o razón social del fabricante
- Año de fabricación
- Longitud y carga de rotura nominal del poste en kg
 - Señalización del centro de gravedad

Todos los postes deberán tener una franja pintada de color rojo, de 3 cm de ancho y 15 cm de longitud en el lugar correspondiente a su centro de gravedad.

- Señalización de la altura de empotramiento

Todos los postes deberán suministrarse con una franja pintada de color verde, de 3 cm de ancho y 15 cm de largo indicando la altura de empotramiento, la cual debe ser de un décimo de la longitud total del poste más 0,60 m.

Longitud de Enterramiento

Para definir la longitud de empotramiento, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$H1 = 0,1 H + 0,60 \text{ (m)}$$

H1 = Longitud de empotramiento (m).

H = Longitud total del poste (m).

- Agujeros para la fijación de los equipos

Los postes que se usarán deberán suministrarse con siete agujeros destinados a la fijación de los equipos de distribución de energía. El primer agujero deberá estar colocado a 10 cm de la cima del poste y los siguientes en sentido descendente espaciados 20 cm entre sí. Los agujeros deberán ser cilíndricos, de 20 mm de diámetro, perpendiculares al eje del poste y de buen acabado para que no se dificulte la colocación del equipo. Ninguna de las partes de la armadura podrá ser visible en estos agujeros y se debe mantener el recubrimiento de 15 mm como mínimo.

Los postes se clasificarán de acuerdo a la carga de rotura para la cual están diseñados y se clasificarán así:

Poste de concreto de 12 m * 1350 Kg.

27. Silla para cruceta de madera

Los sillares para crucetas de madera deberán ser fabricados en platina de acero que cumpla con los requerimientos de la Norma ASTM-A36. "Structural Steel". Las sillares para crucetas de madera deberán cumplir con las siguientes resistencias mecánicas:

Descripción Unidad Valor

Esfuerzo mínimo de fluencia MPa 252

Esfuerzo mínimo de tensión MPa 406

Una vez cortados, ejecutados los dobleces y perforaciones deberán ser galvanizados de acuerdo a la Norma ASTM - A153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

28. Tubo conduit PVC

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Se debe ceñir a la norma de fabricación NTC 979 y debe garantizar la conducción de cables en las instalaciones eléctricas, de acuerdo a lo establecido en el código Colombiano de instalaciones eléctricas NTC 2050

29. Varilla cooperweld de 2.4 m * 5/8" con conector

30. Varillas de anclaje

Acero ASTM - A242 "High Strength Low-Alloy Structural Steel" o SAE J410C "High Strength Low Alloy Steel, grade 950.

Las varillas de anclaje deberán cumplir con las siguientes resistencias mecánicas:

Descripción Unidad Valor

Esfuerzo mínimo de fluencia MPa 315

Esfuerzo mínimo de tensión MPa 469

Deberán ser galvanizadas conforme a la Norma ASTM A-153 "Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

Las especificaciones anteriores (redes eléctricas) se refieren al suministro de materiales, mano de obra y equipo, y a la ejecución de todo el trabajo concerniente a preparación y suministro y construcción de todas las obras eléctricas en media tensión requeridas en este contrato.

31. Transformador de potencia (Subestación).

El transformador a utilizar será el especificado en el presupuesto para el presente Proyecto (Tipo Pedestal).

Debe ser homologado por el CIDET, de primera calidad, por ello deben incluir su respectivo protocolo de pruebas y tendrá una capacidad de 225 KVA para 13.2/208/120volt, la subestación de potencia será refrigerados por aceite, con tap de derivación : +2*2.5% y - 2*2.5%

POTENCIA: 225 KVA; # PHASES: 3; FRECUENCIA: 60 Hz.

32. Acometida eléctrica

Desde el transformador se construirá una acometida principal trifásica en baja tensión 208v, capaz de soportar toda la carga (225 KVA) según las siguientes características:

4#4/0 MCMTHWN+4#4/0 MCMTHWN+1#2/0 Desnudo,

33. Tablero general Normal.

Para alimentar los tableros de distribución normales de todo el centro de salud , se montara un tablero general T.G NORMAL de 1.8x1.5x0.5 Lámina cold Rolled cal.18 pintada color gris, con interruptores tipo industrial discriminado así: PORTECCION PRINCIPAL DE 3 X 700 A, 1 DE 3X225A, 2 DE 3 X 100A, 5 DE 3X50A, 1 DE 3X 40A, BARRAJE TRIFASICO, BARRA DE NEUTRO, BARRA DE TIERRA, EN LAMINA 16, PINTURA ELECTROSTATICA. FRENTE MUERTO, ANALIZADOR DE REDES, TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 1000/5., barraje en cobre tetrapolar en cobre rojo electrolítico montado

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

sobre aisladores de resina, este tablero se instalara en el cuarto eléctrico, ubicado en el CUARTO DE MAQUINAS.

34. Tablero general Emergencia.

Para alimentar los tableros de distribución de emergencia instalados en el centro de salud, se montara un tablero general T.G EMERGENCIA de 1.8x1.0x0.5 Lámina cold Rolled cal.16 pintada color gris, con interruptores tipo industrial discriminado así: 3 X 600 A, 1 DE 3 X500A, 1 DE 3 X 70A,3 DE 3 X 50A, 1 DE 3X30A, 1 DE 3X20A, barraje en cobre tetrapolar en cobre rojo electrolítico montado sobre aisladores de resina, este tablero se instalara en el cuarto eléctrico, ubicado en el CUARTO DE MAQUINAS DEL CENTRO DE MEDICO.

Debe tener el espacio para la transferencia a automática de 600 A que alimentará LOS TABLEROS DE EMERGENCIA, TABLERO DE EMERGENCIA ALUMBRADO Y LA UPS.

35. Tablero de Iluminación y Tomas.

Para alimentar los tableros de distribución de emergencia instalados en el centro de salud, se montara un tablero iluminación y tomas de 1.8x1.0x0.6 Lámina cold Rolled cal.16 pintada color gris, con interruptores tipo industrial, barraje en cobre tetrapolar en cobre rojo electrolítico montado sobre aisladores de resina, este tablero se instalara en el cuarto eléctrico, ubicado en el CUARTO DE MAQUINAS.

36. Tablero general UPS

Para alimentar los tableros de distribución REGULADOS instalados en el centro de salud, se montara un tablero general T.G UPS Tablero de 1.5x0.7x0.4 Lámina cold Rolled cal.16 pintada color gris, con interruptores tipo industrial, barraje en cobre tetrapolar en cobre rojo electrolítico montado sobre aisladores de resina, este tablero se instalara en el cuarto eléctrico, ubicado en el CUARTO DE MAQUINAS.

2. INSTALACIONES INTERNAS.

DESCRIPCION PROYECTO

El proyecto consta de unas instalaciones eléctricas internas para alimentar Centro de Formación Juvenil El SRPA, las cuales se realizaran cumplimiento con las normas establecidas en el RETIE Y RETILAP, se instalarán 2 tableros de distribución de 36 circuitos, 5 tableros de distribución de 24 circuitos, 1 tableros de distribución de 18 circuitos y 14 tablero de 12 circuitos y accesorios eléctricos para su funcionamiento. Toda la instalación estará debidamente aterrizada.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

ESPECIFICACIONES TECNICAS

I. GENERALIDADES

Estas especificaciones juntos con los planos que se mencionan adelante, fijan las condiciones y detalles técnicos de montaje y normas particulares referente a la ejecución de las instalaciones eléctricas y telefónicas.

Estas especificaciones forman parte básica e integral de los compromisos para la construcción de los sistemas eléctricos y telefónicos a los cuales debe ceñirse el contratista, además del cumplimiento de las normas fijadas por la Empresa Eléctricaribe S.A.

Toda la información dada en estas especificaciones o en los planos anexos, tendrá igual validez aun en el caso, de que dejen de mencionarse en uno de los documentos.

Se aplicaran las normas ICONTEC del código colombiano de instalaciones eléctricas domiciliarias y aquellas fijadas por Electricaribe S.A.

Todos los materiales a utilizar serán de primera calidad, libres de imperfecciones, sin uso y de manufactura reciente. Deben estar contramarcados por el fabricante y tener impresa su capacidad. Se someterán dichos materiales a la revisión y aprobación del interventor asignado por la Empresa.

II. REQUISITOS:

Serán requisitos indispensables que la firma contratista cuente con los servicios de un ingeniero electricista matriculado, quien dirigirá, supervisara, y en general deberá resolver todos los asuntos técnicos de los trabajos de electricidad a realizar.

El contratista empleara para la ejecución de la obra eléctrica a personal competente y especializado en el ramo, mantendrá un capataz competente para atender las necesidades de la construcción eléctrica.

El (los) interventor (es) designado (s) por la Empresa ejecutara (n) sus funciones como tal, entendiéndose directamente con el contratista.

III. RESPONSABILIDAD:

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

El trabajo a realizar comprende: el suministro de la totalidad de los materiales necesarios, de la mano de obra, de la dirección técnica, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo la ejecución completa de las instalaciones eléctricas, telefónicas y afines señaladas en los respectivos planos y cantidades de obras adjunta.

La ejecución de los trabajos incluye lo siguiente:

Suministro e instalación de todos los materiales necesarios para toda la ejecución de los sistemas de tierras.

Suministro de instalaciones de todos los materiales necesarios para la ejecución de las acometidas parciales, incluyendo los soportes necesarios para sostener la tubería, cajas de paso, tableros parciales de distribución (strip) y demás elementos.

Suministro de materiales e instalaciones completa de la totalidad de la tubería conduit con sus accesorios y conductores incluyendo dispositivos tales como interruptores, tomacorriente, etc., desde los tableros parciales de distribución, tableros (strip) telefónicos parciales, hasta los puntos de iluminación de todas las luminarias, tomacorrientes, tomas telefónicas y salidas para tomas de antena para televisión y salidas especiales.

INSPECCION FINAL Y PRUEBAS

Durante la marcha de los trabajos, cuando sea posible y al final de la obra, se verificarán y ensayará las instalaciones hechas por el contratista como se indica a continuación.

Los ensayos y verificaciones deberán ser efectuados por personal capacitado suministrado por el contratista bajo las órdenes e indicaciones del Interventor. El contratista suministrará también todo el equipo e instrumentos necesarios para llevar a cabo las pruebas.

Las verificaciones y pruebas a efectuarse deberán pero no limitarse, a incluir lo siguiente:

- Verificación de continuidad en todos los conductores.
- Pruebas de aislamiento de todos los cables, salida de transformadores, instrumentos, tableros, etc. No se aceptaran lecturas menores de un megohmio.
- Verificación visual del buen estado de las instalaciones generales.
- Verificación de polaridad en transformadores de corriente y tensión.
- Verificación de todos los circuitos de control para determinar la presencia accidental de cortocircuito o conexiones a tierra.
- Comprobar el funcionamiento eléctrico de todos los interruptores y contactores desde su dispositivo de control.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

- Sistema de coordinación de protecciones entre interruptores automáticos principal e interruptores automáticos derivados.
- Balance de cargas de cada de cada uno de los tableros y gabinetes de control.
- La interventoría se reserva el derecho de exigir cualquier otra prueba que estime conveniente para el correcto funcionamiento de la instalación.

Todos los defectos u omisiones que se encuentren durante la inspección final de todas las instalaciones eléctricas serán corregidos por el Contratista sin que ello implique costos adicionales.

Será responsabilidad del contratista familiarizarse con los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones mecánicas, con el fin de que pueda coordinar debidamente la ejecución de las instalaciones eléctricas con las demás actividades de la obra.

Los planos eléctricos adjuntos a estas especificaciones son indicativos en cuanto se refiere a la localización de la tubería conduit; el contratista podrá ajustarlas a las condiciones estructurales y arquitectónicas del edificio siempre y cuando no vayan en contra del diseño eléctrico.

Estos cambios deberán ser previamente consultados con la Interventoría; sin embargo, no se permitirá ninguna modificación que implique cambio del diseño o vaya en contra de los códigos establecidos.

IV. MARCAS, CANTIDADES DE EQUIPOS Y MATERIALES:

El proponente deberá indicar en su oferta la marca y el tipo de los materiales y equipos que utilizara durante la construcción.

En caso que le sea adjudicado el contrato, el contratista deberá, con la debida anticipación, presentar a la Interventoría, información detallada sobre los materiales equipos, incluyendo su marca, descripción, tipo, modelo y numero de catalogo que se propone utilizar para que la Interventoría imparta su aprobación y corrobore que los materiales a utilizar son los señalados en la oferta.

V. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:

TUBERIA CONDUIT.

El Contratista instalará todos los ductos, tubería incluyendo accesorios, cajas de conexiones, cajas de acceso, uniones, acoplamientos, codos, curvas, accesorios de

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

expansión, grapas y soportes para los conductos de los sistemas de alumbrado, fuerza, tal como lo requieren los planos de construcción, los reglamentos y códigos, las listas de Materiales y estas especificaciones.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de los conductos. El Contratista verificará que no haya interferencia con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conducto.

En general, los conductos están incrustados en pisos, muros y en los techos será a la vista y suspendida de los techos y/o adosados a los muros, según los detalles constructivos indicados en los planos. Por lo tanto los electricistas deberán tener completo conocimiento del edificio y se deberá coordinar con las demás instalaciones como son las hidráulicas, sanitarias, mecánicas, etc.

Los conductos a la vista y las prolongaciones de los sistemas empotrados en conductos, se instalarán exactamente paralelos en ángulos rectos con las paredes del hogar; los conductos a la vista suspendidos de cielo rasos se instalarán en forma de evitar interferencias con soportes, artefactos de iluminación y conductos de ventilación. Todas las curvas en los conductos deberán tener como mínimo un radio igual al recomendado por el fabricante de los conductores. No se permitirá la instalación de conduit aplastados o deformados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas, sean mayores al equivalente de tres curvas de noventa grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior.

La tubería se fijará a las cajas y tableros por medio de contratuerca y boquilla de tal forma que se garantice una buena fijación mecánica.

En el tablero general y tableros centro de carga debe quedar sólidamente unida la tubería a las partes metálicas del tablero y se unirá a la puesta a tierra del tablero general por medio de cable y/o alambre especificado. Estas tuberías serán tipo pesado y tendrán características y calidades similares a las fabricadas por Colmena, Celta o Pavco.

Las tuberías serán las indicadas en los planos, cuando no se especifique será 1/2". La ocupación de estos ductos y tuberías por conductores tipo THHN/THWN deberán hacerse de acuerdo a tablas de los cuadros C1 Capitulo 9 del NEC.

La tubería a instalar en el AREA DE PARTO, URGENCIAS será en tubería EMT.

CAJAS DE SALIDA.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Los planos indican la localización aproximada de las cajas y su agrupación en los circuitos a que van conectadas. Las cajas serán según lo proyectado PVC con perforaciones para conductos por todos los lados.

Las alturas de aparatos serán las siguientes, a menos que se indiquen diferentes en los planos: interruptores de pared a 1.20 mts, tomas de corriente de pared a 0.4 mts.

Las cajas para salidas que se utilizarán serán:

Cajas PVC de 2" x 4" (ref. 5.800) para todas las salidas de tomas monofásicas, de interruptores sencillo siempre y cuando no estén incrustados en una columna o muro de concreto y no lleguen más de dos tubos de f 1/2".

Cajas PVC de 4" x 4" (ref. 2.400) para todos los interruptores y tomas donde figure tubería de diámetro de 3/4" o más de dos tubos de f 1/2" y se proveerán del correspondiente suplemento.

Cajas PVC octogonales de 4" para todas las salidas de lámparas bien sea en el techo o en el muro a excepción de los sitios donde figure tubería de diámetro 3/4 los cuales llevarán cajas de referencia 2.400.

Cajas de doble fondo PVC para tomas trifásicas de 50 A.

Todas las tapas de cajas así como los aparatos que se instalen deberán ser niveladas y al ras con las paredes donde se instalen. En todas las cajas se fijarán las líneas de tierra por medio de un tornillo.

CONDUCTORES ELECTRICOS.

En cobre electrolítico 99 % de pureza, temple suave, aislamiento termoplástico tipo THHN/THWN 90 grados centígrados para 600 V., apto para ambientes húmedos.

Los calibres serán los indicados en los planos, cuando no se especifique será No.12 AWG. THHN/THWN.

Para calibres No.10 o menores se usará alambre 1 solo hilo o cable según se indique.

Para calibres No.8 hasta No. 2 se usará cable 7 hilos.

Para calibres No. 1/0 hasta No. 4/0 se usará cable de 19 hilos.

Todo empalme será realizado a través de conectores de resorte y las derivaciones serán efectuadas mediante conectores de autodesforre y se deberá garantizar perfecto aislamiento e impermeabilidad.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

En toda la extensión de la cubierta de los conductores estará debidamente marcado su calibre, voltaje y tipo de aislamiento.

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar entre las cajas de Salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja, los conductores Serán tramos continuos.

Todas las conexiones de las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No. 8 se harán entorchándolos y la conexión quedará con conectores tipo resorte.

Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No. 8 AWG los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin.

En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 cms para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Los puntos de cables que entran al tablero se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la caja) con el fin de que permita una correcta verificación del mismo.

Con el fin de evitar accidentes por mala interpretación de los niveles de tensión y unificar criterios para las instalaciones eléctricas se debe cumplir con el código de colores para conductores establecidos en la tabla 13 del Retie.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o Conectado al sistema se recomienda el uso de conductores de los siguientes colores:

Sistema 214/123

Neutro: debe ser en toda su extensión blanco

Tierra: desnuda o con aislamiento color verde

Tierra aislada para equipos electrónicos y computadores color verde

Tierra para áreas de cuidados pacientes, zonas húmedas color verde

Fases e interrumpidos: colores diferentes a los anteriores. Amarillo, azul, rojo o negro

Conductores de neutro o tierra superiores al No. 8 AWG deberán quedar claramente marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias.

Durante el proceso de colocación de conductores en la tubería no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se debe revisar y secar, si es el caso, las tuberías donde hubiera podido entrar agua. Igualmente este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o en el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción no se dañaran los conductores.

Para la red telefónica se utilizaran cables compuestos de dos (2) conductores calibre No.22 AWG con aislamiento plástico o cable múltipara de acuerdo a lo solicitado.

INTERRUPTORES PARA CONTROL DE ALUMBRADO.

Los interruptores sencillos serán del tipo de incrustar, apropiados para instalaciones con corriente alterna con una capacidad de 6 A 250 V contacto mantenido, dos posiciones (abierto y cerrado) con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres de cobre calibres No.12 AWG, con herrajes, tornillos y placa anterior. Nunca se conectarán al conductor neutro.

Los interruptores dobles, triples, deberán tener características similares a las anteriores y según artículo NEC.

Los interruptores serán del tipo luminex, Leviton, o de características similares, de color beige.

Los interruptores cuando se coloquen en posición vertical, deben quedar encendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo. Cuando se coloquen en posición horizontal quedarán encendiendo hacia la derecha y apagando hacia la izquierda.

TOMACORRIENTES.

Los tomacorrientes de uso general serán dobles, color beige, trifilares, polo plano, con una capacidad de 15 A o 20 A a 250 V con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres o cable No. 12 y 10 THHN/THWN con herrajes, tornillo y placa. Se instalarán en posición horizontal. Serán marca Leviton, legrand o de características superiores y todos serán con polo a tierra.

Los tomacorrientes para salida bifásica serán tripolares para 50 Amperios.

Los tomacorrientes para las salidas de equipos electrónicos para computador serán con polo a tierra aislado y deberán ser alambradas según plano en alambre de cobre aislado color verde No. 12 para línea de puesta a tierra y demás colores según norma vigente y se deberá identificar la toma con polo a tierra aislada mediante un triángulo y grado

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

hospitalario mediante el punto verde. Serán tipo leviton Ref. 5362 o tipo Pass Seimon PS8300 o General Electric o de calidad superior.

Los tomacorrientes para las áreas de cocina deben ser del tipo "GFCI". Cada toma debe ponerse a tierra mediante un conductor de cobre aislado de color verde.

TABLEROS DE CONTROL

Los tableros de control para alumbrado y tomas llevaran interruptores automáticos termo magnéticos, ensamblados en caja con barraje para 200 amp. dos(2) fases, tres(3) hilos, y la cubierta será en lamina de acero para ser incrustado en la pared, acabado en esmalte gris al horno, su ejecución corresponde al tipo NEMA 1.

CAJAS DE DISTRIBUCIÓN PARCIAL DE TELEFONOS y TELEVISION

Estas cajas deberán ser construidas en lámina de acero calibre 20, acabado con esmalte gris al horno, su ejecución corresponde al tipo NEMA 4. Sus dimensiones serán las indicadas en los planos y estarán provistas de regletas de baquelita de 10 pares cada una, con bornes terminales de tornillo debidamente montados sobre soportes metálicos.

TOMAS TELEFONICOS

Serán del tipo sencillo de incrustar, cuatro (4) hilos, con terminales de tornillos apropiados para recibir y derivar alambre de cobre sólido No.20 y 22 AWG, completos con herrajes, tornillos y placa plástica.

TOMAS TELEVISION

Serán del tipo sencillo de incrustar, Terminal 75 Ohmios, completos con herrajes, tornillos y placa plástica.

TABLEROS.

Los tableros de distribución que se instalarán para proteger los sistemas de iluminación y toma corrientes, serán hechos en caja metálica de lámina Cold rolled, con acabado final en pintura RAL 7035 gofrada, resistente a la oxidación corrosión y rayaduras, libre de

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

bordes cortantes que pueda estropear el aislamiento de los conductores, con puerta, cerradura y tarjetero para identificación de los circuitos, similares a los tipos NTQ- T, TQ- SP fabricados por Codel de Merlin Gerin o tipo Luminex legrand

Estos tableros deberán ser diseñados para un sistema de 5 hilos 3 fases, barra neutro y barra para tierra, 240/120 Voltios, 60 ciclos, barraje de cobre rojo electrolítico, con capacidad de barraje hasta 225 A continuos, bornes de alimentación que permitan un contacto rígido y sin resistencia entre el barraje y los conductores de la acometida. Los interruptores incorporados serán enchufables automáticos, intercambiables, con elementos de disparo térmico y magnético, para protección de sobrecarga y corto circuito de calidad igual o similar a los tipos luminex, General Electric, Siemens o Square D y capacidad de corto circuito de 10 KA como mínimo.

Los tableros deberán instalarse de tal forma que quede su parte inferior a 1.5 m por encima de piso acabado.

Los tableros se derivarán y alambrarán siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dados en los planos para garantizar el equilibrio cuidadoso de la carga eléctrica de las fases cuando se conecte los circuitos a los automáticos. El equilibrio total no podrá exceder el 10 %.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones.

En los tableros sin tarjetero renovable se escribirá en forma compacta y a máquina, la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos y se pegará en la parte interior con una lámina contact transparente.

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en cada uno de los automáticos, tornillos en el barraje neutro y conexión de línea de tierra.

Se instalarán dos tubos de 1" de diámetro para la interconexión entre los tableros de luces y normal adjuntos.

Las barras de terminales de puesta a tierra de equipos en los tableros de los sistemas eléctricos normal y emergencia deberán ser interconectadas mediante un conductor de cobre aislado y continuo de calibre no menor al No. 10.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

LUMINARIAS Y ACCESORIOS.

Para áreas exteriores serán tipo pedestal, estas se solicitarán en las cantidades de obra y será compuesta de cuerpo para alojar los accesorios eléctrico. El acabado de las láminas será con esmalte de primera calidad. La pintura exterior será corrugada en color azul y la pintura interior será de azul.

Los balastos será electrónicos de alto factor de potencia (0.98) para voltaje fase neutro utilizado en la región y se aislará del cuerpo del portalámparas por medio de aisladores de caucho, para evitar la transmisión de vibraciones. Se requiere que la operación del sistema balasto electrónico y lámpara tenga un nivel de distorsión armónica total (THD) menor del 10 % Los sockets serán de la mejor calidad para que garanticen una fijación perfecta del tubo y un buen contacto eléctrico.

Para las demás áreas del centro de atención las luminarias a instalar serán tipo fluorescente de 2 x 32 w y tipo LED , las cuales se instalarán desde la caja hasta la luminaria en cable enchahetado 3 x 14 AWG y se conectara a través de regletas de conexión plásticas ubicadas en la parte superior de la luminaria. Así mismo en la zonas de dormitorios y letrinas serán con la disposición antibandalismo.

El Contratista dejará instaladas todas las luminarias de acuerdo a lo indicado en los planos sobre tipos, voltajes, y vatiajes, salvo indicación contraria del constructor.

VI. ALTURA ACCESORIOS

A menos que se indique lo contrario, las cajas deberán ser colocadas a las siguientes alturas, medidas desde el piso fino hasta el borde inferior de las cajas:

✓ Interruptor de pared	1.20 metros
✓ Tomacorrientes	0.4 metros
✓ Tomacorrientes A.A.	2.0 metros
✓ Tomas telefónicas y antenas de T.V.	0.4 metros
✓ Tomas citófono	1.20 metros
✓ Tableros	1.50 metros

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

3. PLANTA ELECTRICA.

DESCRIPCION PROYECTO

El proyecto consta del suministro y montaje de la planta de emergencia de 175 KW, esta planta suministrará el servicio de energía a los tableros de Emergencia si faltará el suministro de energía por parte de ELECTRICARIBE. Esta planta quedara ubicada en el exterior del centro de salud, ubicada al lado de la subestación tipo pedestal y cubierta con cabina insonora.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBJETIVO DE LAS ESPECIFICACIONES

Estas especificaciones tiene por objeto establecer las condiciones básicas para el suministro, transporte, montaje, prueba y puesta en servicio de una (1) Planta Eléctrica con sus equipos conexos para un funcionamiento adecuado, con capacidad de 175 KW efectivos a la altura de la ciudad de Pueblo Nuevo, con destino al proyecto CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.

ALCANCE DEL SUMINISTRO

La Planta Eléctrica se suministrará completa para su uso, corresponderá al último modelo que satisfaga las exigencias de las especificaciones y deberá ser ensamblada e Integrada en fábrica. El diseño, los materiales, dispositivos y mano de obra que Integran los equipos de ésta licitación, estarán acordes con las mejores prácticas de la industria y todos los materiales que se utilicen serán completamente nuevos. No se aceptarán propuestas que solo contemplen un carácter parcial. El suministro de la planta será integral, incluyendo: tablero (s) de control, instalaciones mecánicas completas, ductos de ventilación, ducto para escape de gases de combustión, tanques de combustible, insonorización del sistema etc. Previo al recibo de los equipos en obra, es necesario que el contratista presente las respetivas certificaciones de fabricación y los test de pruebas de las mismas.

Para la elaboración de las propuestas el oferente deberá tener en cuenta el espacio físico en la obra disponible para ubicar la planta eléctrica, con el fin de que determine la ubicación optima de las mismas.

El proponente ofrecerá un sistema de insonorización para la planta. Las rutas para la entrada de aire forzado al recinto de las plantas, la salida de los gases de la combustión serán estudiadas por cada oferente y con base en éste hará las recomendaciones que considere pertinentes dentro de su propuesta.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

CONDICIONES GEOGRAFICAS

La planta eléctrica deberá funcionar correctamente y dar su potencia total en las siguientes condiciones geográficas y meteorológicas de la ciudad de Los Pueblo Nuevo: altura sobre el nivel del mar 20 mts., temperatura promedio 27°C, temperatura máxima 40°C, temperatura mínima 18°C., humedad relativa promedio 90%.

3.1 GENERALIDADES

Las presentes especificaciones se aplican al grupo moto generador, para instalación interior, conformada por un motor Diesel unido directamente a un generador eléctrico a través de un acoplamiento semiflexible de disco de acero. El grupo moto generador tendrá una capacidad de (175 Kw.), en servicio PRIME, y de (608 Amp) en STAND BY, 0.8 FP, serán aptos para operación en un sistema de tres fases, cuatro hilos, 208/120 voltios, 60Hz. El grupo electrógeno estará destinado a suministrar energía de suplencia al CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA., con un respaldo el 100% de su capacidad. Para tal fin los equipos serán apropiados para trabajar con cargas no lineales.

La capacidad dada para el grupo electrógeno es la potencia neta a entregar en el sitio de acuerdo con las condiciones de altitud y temperatura establecidas en estas especificaciones. La unidad estará montada sobre una base estructural de acero y estará provista de aisladores de vibración del tipo de resorte de acero con capacidad para aislar el 95% de las vibraciones del grupo electrógeno. Los aisladores de vibración vendrán completos con pernos de anclaje, los proponentes deberán verificar en sitio e indicar el sistema de anclaje a utilizar.

Cualesquiera elementos no mencionados específicamente pero que sean de manifiesta necesidad para el correcto funcionamiento de las plantas eléctricas, serán, suministrados y debidamente instalados por el fabricante.

3.2 DOCUMENTACION REQUERIDA

El fabricante elaborará y remitirá oportunamente al Comprador la siguiente documentación:

- Revisión.-Una vez adjudicado el contrato, el fabricante remitirá para revisión y aprobación del contratista: tres (3) copias de planos indicativos de las dimensiones de La Planta y del tablero eléctrico incluyendo vistas en planta y alzadas.
- Información.-entregará planos correspondientes a las obras civiles y mecánicas, detalles de anclaje e instrucciones de instalación y montaje.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

- Recibo Final.-Como requisito para el recibo final de la planta, el Contratista suministrará dos (2 copias empastadas de un manual técnico escrito en idioma español relacionado con la operación, manejo detallado y mantenimiento, conteniendo por lo menos la siguiente información: Diagramas de alambrado de conexión de los diferentes aparatos involucrados, indicando las conexiones internas de todos los dispositivos y señalando la nomenclatura utilizada en el conexionado externo de los mismos. Datos que faciliten la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo tales como: actividades esenciales, frecuencia de esas operaciones, tipos de aceites, grasas y otros lubricantes que deban utilizarse. Marcas, modelos y números de serie de los elementos y accesorios principales que integran las plantas, curvas de funcionamiento y listas de repuestos. Los datos de este manual se entregarán debidamente empastados e identificados.

3.3 NORMAS

La planta y sus componentes auxiliares serán aptos para instalación bajo techo y estarán diseñadas y fabricadas de acuerdo con los requisitos aplicables de las Normas ASA, ASTM, NEMA, SAE y DEMA.

3.3.1 GENERADOR

El generador será sincrónico, de cuatro (4) polos, dos con capacidad de 175KW (219 kVA) efectivos en servicio continuo a las condiciones ambientales de la ciudad de Sampues, con un factor de potencia 0.80, frecuencia 60 Hz., tres (3) fases, cuatro (4) hilos, tensión de servicio 208/120 voltios con neutro accesible, velocidad de operación 1,800 RPM, embobinado con doce (12) terminales, aislamiento clase H. El alza de temperatura a plena carga no excederá los 105/125 2 El rotor estará provisto de bobinas de amortiguación y balanceado dinámicamente.

El generador estará dotado de una excitatriz sin escobillas, trifásica, con diodos de silicio para rectificación de onda completa, supresora de picos y pasa de 2/3 (no se acepta de 7/8). Un generador de imán permanente PMO suministrará energía de excitación al regulador de voltaje de estado sólido para mantener la tensión de servicio dentro de un margen de variación de más o menos 1% del valor nominal en todo el rango de cargabilidad. La caída instantánea del voltaje no deberá ser mayor del 30% al aplicar el total de la carga con el factor de potencia de 0.80. El generador deberá permitir una recuperación de voltaje en un lapso no mayor de dos segundos, después de haberse sucedido un cambio abrupto de carga entre el 25 y el 100% de la capacidad del generador. El sistema de excitación y los controles deben ser capaces de mantener y regular la potencia de excitación para una falla monofásica o trifásica de aproximadamente 300% de la corriente nomina por no más de 10 segundos.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

3.3.2. MOTOR DIESEL

Descripción General.-El motor será de arranque en frío, aspiración natural o con turbocargador, cilindros en línea o en V, velocidad normal de operación 1 .800 RPM. Tendrá la capacidad y las características adecuadas para impulsar el generador bajo las condiciones de funcionamiento establecidas. La potencia continua de salida no será menor de 1 .5 BHP/KW a las condiciones geográficas y ambientales de la ciudad de Sincelejo ya descritas. Tendrá la capacidad de tomar el 100% de la carga en un solo paso (en el arranque) y las características adecuadas para impulsar el generador bajo las condiciones de funcionamiento establecidas. Será de cuatro ciclos, motores de dos ciclos no son aceptables.

Gobernador.-La máquina estará equipada con un gobernador del tipo electrónico isócrono, de construcción cerrada, con sistema de auto lubricación y capaz de ejercer control en toda la gama de velocidad, permitiendo una variación en velocidad más o menos 0.25% cuando la máquina se encuentre en operación estable. Este Gobernador Electrónico apto para la repartición de carga en el sistema de Paralelo entre dos maquinas, tendrá provisiones para control remoto y deberá interrumpir automáticamente el suministro de combustible cuando la velocidad de la máquina sobrepase los límites de seguridad garantizados por el fabricante.

Sistema de Combustible.-El motor operará satisfactoriamente utilizando combustible Diesel normalmente fabricado en Colombia. Podrá operar por periodos largos de tiempo con cargas bajas y por consiguiente vendrá provisto de los elementos necesarios para prevenir la carbonización y degradación en su sistema de lubricación por esta condición. Cada cilindro tendrá su propia bomba y válvula de inyección. Este sistema contará con un filtro de elementos reemplazables. Es igualmente aceptable una bomba común. La planta dispondrá de un tanque horizontal auto soportado fabricado en lámina cold rolled de 1/4", tendrá una capacidad para almacenar ciento veinte (250) LTS. Este tanque suministrará combustible al tanque diario (de nivel constante) de LA PLANTA, el cual debe ser mínimo de cincuenta (60) Lts, permitiendo la alimentación del combustible a la bomba de inyección de la maquina. Cada tanque (un principal de 250 lts y dos diarios de 60 lts mínimo) vendrá equipado con los siguientes accesorios: flotador para evitar el derrame de combustible, indicador de nivel superior de combustible, tuberías de llenado, retorno de combustible, ventilación, conexiones flexibles, racores, pintura, registro de drenaje, manhole y handhole respectivamente para la inspección y limpieza del tanque. A la salida de cada tanque diario se debe instalar un dispositivo que permita acabar con las algas y bacterias que se reproducen en los tanques. Este elemento es diferente de los filtros de combustible tradicionales. El circuito de combustible a la salida del tanque tendrá instalado un filtro o trampa de agua para separar el agua que pueda contener el combustible; la conexión a cada una de las plantas se hará a través de una válvula de bola fabricada en hierro con asiento en bronce.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Sistema de Lubricación.-a lubricación de la máquina será del tipo forzado por medio de una bomba de desplazamiento positivo que lubrique todas las partes móviles y haga circular el aceite a través de un filtro de flujo total con elementos reemplazables. Este sistema de lubricación incorporará un dispositivo de refrigeración del aceite por aire o por agua y estará provisto de termómetro, manómetro e indicador de nivel.

Sistema de Enfriamiento.-El motor Será suministrado con un sistema de enfriamiento que tenga suficiente capacidad para mantener una temperatura adecuada cuando el motor se encuentre en funcionamiento a plena capacidad, este sistema contara como mínimo con un sistema de 50 para el sistema de refrigeración. El sistema de enfriamiento solicitado será de radiador montado en la misma base del grupo electrógeno. El fabricante proveerá este sistema, con todos los dispositivos requeridos para un óptimo funcionamiento, tales como: bomba, válvulas, solenoides, termostatos, válvulas reductoras de presión, ventilado, etc.

Precalentador.-La máquina vendrá equipada con un precalentador de camisas, controlado por medio de un termostato. El precalentador tendrá la capacidad necesaria para mantener la temperatura del agua que recomiende el fabricante.

Suministro de Aire.-La toma de aire de la máquina, estará equipada con uno o más filtros del tipo seco con elementos reemplazables.

Sistema de Escape.-El sistema de escape incluirá un silenciador tipo crítico montado sobre la máquina para atenuar el nivel de ruido entre 30 y 40 dB. Su diseño contemplará los siguientes requerimientos: Diseño, construcción y montaje del sistema en forma completa para evacuar adecuadamente los gases de desfogue de la Planta Ductos de escape serán fabricados en lámina cold rolled galvanizada calibre 14 de tamaño adecuado para que la contrapresión sobre el sistema de escape no exceda a aquella que permita al motor producir la máxima capacidad requerida para su completa aplicación; en caso contrario, las pérdidas deberán ser tenidas en cuenta para el dimensionamiento de la capacidad del motor. Se deberá proveer los medios necesarios para permitir el movimiento relativo entre el sistema de tubería y la máquina en tal forma que no se creen esfuerzos detrimentales dentro de la tubería y la máquina. Una conexión flexible con una longitud mínima de 60 cms deberá ser instalada en el primer tramo de iniciación de la tubería de descargue para evitar esfuerzos sobre las máquinas motivadas por expansión y contracción térmicas, vibraciones, etc. La tubería exterior deberá ser soportada a todo lo largo de su longitud en tal forma que no transmita peso sobre la máquina, los soportes deberán ser aislados con cinta de vidrio para que no se transmitan vibraciones hacia la estructura.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Sistema de Arranque.-La máquina estará equipada con un sistema de arranque eléctrico con suficiente capacidad para acelerar el motor hasta la velocidad que permita su arranque bajo las condiciones estipuladas para el sitio de instalación de la Planta. El motor eléctrico será operado por intermedio de una batería y tendrá un solenoide para su arranque y un embrague del tipo Bendix o rueda libre.

Elementos de Protección.-El motor Diesel estará equipado con sensores automáticos de seguridad cuyo accionamiento ocasionará la detención de la máquina y la activación de alarma en los siguientes casos: A) Baja presión de aceite de lubricación. B) Alta temperatura en el agua de refrigeración. C) Sobre velocidad.

3.3.3. PANEL PARA CONTROL LOCAL

Con la máquina se suministrará un gabinete NEMA, tipo 12, construido a prueba de vibración y montado sobre el alternador, el cual alojará un microprocesador para control de lógica provisto de un programa guardado en memoria ROM, diseñado para proveer arranque automático, monitoreo local y remoto, diagnóstico de circuitos en falla, funciones de control y puesta en paralelo del grupo electrógeno. Se integrarán como mínimo las siguientes funciones: Mediciones Análoga: Voltaje, Amperaje, Frecuencia, Kilovatios Digital: Tensión de salida en las 3 fases, Intensidad de salida en las 3 fases, Frecuencia de salida, KVA, KW PF, K\Nhrs de salida Alarmas El control señalará en una pantalla digital los siguientes parámetros:

Parámetro-Acción

- Baja presión de aceite -alarma parada
- Falla del transductor de presión de aceite -alarma
- Baja temperatura de refrigeración del motor -alarma
- Alta temperatura de refrigeración del motor -alarma parada
- Falla del transductor de temperatura del motor -alarma
- Nivel bajo de refrigerante -alarma
- Falla en arranque -parada
- Sobre arranque -parada
- Sobre velocidad -parada
- Bajo voltaje DC -alarma
- Alto voltaje DO -alarma
- Batería descargada -alarma
- Nivel bajo de combustible -alarma
- Alto voltaje AC -parada
- Batería débil -alarma
- Bajo voltaje AC -parada
- Baja frecuencia -parada
- Sobrecorriente -alarma parada
- Cortocircuito -parada

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

- Sobrecarga -alarma
- Parada de emergencia -alarma parada

La siguiente información será señalada en el panel digital:

- Presión de aceite -psi
- Temperatura de líquido refrigeración OC
- Temperatura del aceite °C..
- Velocidad de la máquina rpm
- Número de horas de operación horas
- Número de intentos de arranque
- Voltaje de la batería
- Porcentaje del Duty cycle del gobernador de velocidad.

Control

Control del Grupo Un Suiche de tres posiciones señalando:

Manual! Apagado! Automático.

Pulsador para Parada de Emergencia tipo cabeza de hongo Pulsador para reposición.

Pulsador para prueba de luces piloto. Control del Motor

Selección de tiempos de arranque y número de ciclos de arranque.

La Regulación de frecuencia dentro del margen de operación en condiciones estables.

La Graduación en los tiempos de arranque (0-300 segundos) y parada (0 -600 segundos)

El gobernador incluirá ajustes para limitar las emisiones de humo durante el arranque de la máquina Control del alternador

El generador incluirá un sistema automático de regulación de voltaje y proveerá una salida modulada por ancho de pulso para la excitatriz del alternador.

El sistema de regulación de voltaje estará equipado con sensores trifásicos.

El control tendrá los dispositivos necesarios para monitorear la corriente de salida del generador e iniciar una acción de alarma cuando la corriente de salida exceda el 110 % de la corriente nominal del generador en cualquiera de las tres fases durante un tiempo mayor de 60 segundos.

El control deberá apagar la máquina cuando el nivel de corriente de salida llegue a un valor que pueda causar daño térmico en el alternador.

3.3.4. PRUEBAS

Antes de que el equipo sea instalado, el fabricante entregará dos (2) copias de un protocolo de pruebas indicando los datos obtenidos durante una prueba realizada en fábrica para un prototipo del grupo moto generador, por un período de operación de 1/2 hora con una cargabilidad del ciento por ciento en forma continua.

Antes de realizar la aceptación final de la instalación, el sistema será sometido a una prueba a plena carga durante un período de una (1) hora para demostrar que funcionará adecuadamente. Durante esta prueba se realizarán arranques automáticos, sincronización,

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

deslastre de carga y se sujetará al sistema a soportar la carga total por un período de una (1) hora a las condiciones ambientales estipuladas para la ciudad de Sincelejo.

El fabricante suministrará todo el equipo necesario para esta prueba teniendo en cuenta que el voltaje, el amperaje y los kilovatios, serán medidos con equipo del tipo registrador. También se tomarán datos de frecuencia, factor de potencia, temperatura de agua y presión de aceite.

3.4 ESPECIFICACIONES GENERALES

Potencia Eléctrica Nominal: (219KVA) para servicio STANDBY no más de 200 horas de trabajo por año

Potencia Efectiva: El equipo entregará toda su potencia hasta los 1800 metros sobre el nivel del mar.

Porcentaje de derrateo: 4% por cada 305 m. a partir de 1800m. de altura sobre el nivel del mar (ver sección Derating Factors en hoja de especificaciones técnicas).

Voltaje AC : El solicitado de 220/127VAC, reconectable para obtener varios niveles de voltaje.

Desempeño Generador: Regulación de voltaje de $\pm 0.5\%$ en vacío y a plena carga; regulación de frecuencia isocrónica para carga variable, con una variación garantizada de $\pm 0.5\%$ de su valor promedio.

Alternador 105 grados centígrados.

Motor : El proponente debe detallar todas las especificaciones del equipo propuesto

Control : Normalizado. -Tablero de control digital completo para motor y generador equipado con los siguientes instrumentos y protecciones:

Para el Motor:

- Medidor de presión del aceite del motor
- Medidor de la temperatura del agua refrigerante
- Voltímetro DC para carga de Batería
- Horómetro
- Luces de iluminación del tablero
- Switch de ARRANQUE PARADA /AUTOM.
- Luz de encendido de la máquina
- Prealarma por baja presión de aceite
- Prealarma por alta temperatura de agua
- Apagado y alarma por baja presión de aceite
- Apagado y alarma por alta temperatura de agua
- Apagado y alarma por sobre-arranque
- Apagado y alarma por sobrevelocidad
- Contador de número de arranques del motor

Para el Generador

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

- Voltímetro AC L-L, L-N para cada fase
 - Amperímetro AC para cada fase
 - Frecuencímetro
 - Medida del factor de potencia
 - Reóstato para ajuste de voltaje
 - Potenciómetro
 - Apagado por alto o bajo voltaje
 - Apagado por sobrefrecuencia
 - Apagado por sobre-corriente
- Radiador tropicalizado para temperaturas ambiente de hasta 50°C, ventilador guardas de elementos móviles etc.
- Manuales de operación, partes, servicio e instalación.
- Generador tipo sin escobillas directamente acoplado al motor mediante disco flexible de acero, construcción a prueba de goteo, rotor dinámicamente balanceado, impregnación de resinas del 100 %, aislamiento NEMA clase H, devanados del estator con paso de 2/3, sistema de excitación estándar de imán de magneto permanente (PMG) -Reguladores de voltaje de estado sólido.

Accesorios:

- Filtros de aire tipo seco con elementos recambiables
- Gobernador de velocidad Woodward, Load Shering.
- Tubo flexible y silenciador tipo crítico, para sistema de escape. Amortiguadores antivibratorios tipo resorte para montaje de la planta.

3.5 ALCANCE DEL MONTAJE MECÁNICO TÍPICO

Accesorios en el sitio

- Batería, soporte conexiones para batería.
- Cargador automático de batería y extensiones.
- Tanque de almacenamiento de combustible de nivel constante de 60lts.
- Tanque principal de 250lts horizontal autosoportado
- Aditivo para el sistema de refrigeración de la planta.
- Aceite 15W40 multigrado.
- Mano de obra, instalación.
- Tarjeta de arranque automático: suministra la señal de arranque a la planta cuando falte la tensión en la red.
- Precalentador del agua del refrigerante.
- Silenciador tipo Critico; incluye tubo flexible y acople.
- Sistema de escape en tubería del diámetro adecuado, soportes y pintura gris térmica donde se requiera.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

4. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

GENERALIDADES

OBJETO.

Las presentes especificaciones contemplan las calidades y normas técnicas mínimas que debe cumplir el proyecto de sistema de cableado estructurado. Este debe construirse tanto en suministros como en mano de obra, atendiendo los últimos estándares de la ANSI EIA/TIA que regulan la industria de las telecomunicaciones. El cumplimiento de estas normas en el proyecto estará a cargo del Interventor.

ALCANCE DEL TRABAJO.

El trabajo se ejecutará de acuerdo con las especificaciones que adelante se indican y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución de la instalación eléctrica, según se indica en las cantidades de obra.

REGLAMENTOS Y CODIGOS.

Todos los procedimientos que se usen para la instalación de materiales y equipos se ajustarán a lo establecido por la ANSI EIA/TIA Dichos reglamentos y normas se aplicarán como si estuviesen anotados en éstas especificaciones En particular se mencionan algunos de los estándares a seguir:

- EIA/TIA 568-A-5 "Especificaciones para sistemas de cableado estructurado Cat. 5e"
- EIA/TIA 569-A "Vías, espacios y normas de construcción de sistemas de cableado estructurado en edificaciones comerciales"
- EIA/TIA 606 "Administración y marcación para sistemas de cableado estructurado"
- EIA/TIA 607 "Métodos de puesta a tierra de los sistemas de cableados estructurado"

PROCEDIMIENTOS PARA CONSTRUIR SISTEMAS DE VOZ Y DATOS.

La norma TIA/EIA 568 A es el estándar definido en 1995 por la Telecommunications Industry Association y la Electronics Industries Association para garantizar la homogeneidad en los sistemas de cableado estructurado de los edificios comerciales.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

La norma establece los procedimientos para planear y construir sistemas de cableado de datos y voz con la Categoría 5, la cual contemple mediciones a 100 mhz en los cables y permite certificar velocidades de transmisión de datos para fast ethernet a 100 mbps.

Esta norma define también los requerimientos para un sistema de cableado de telecomunicaciones dentro de un edificio comercial y entre edificios, si se trata de un ambiente de campo, recomienda la topología y las distancias, especifica los tipos de cable que determinan el rendimiento y los requerimientos para las salidas en las estaciones de trabajo, los conectores que deben usarse y las asignaciones de pines que garantizan la interconectividad.

LOS SUBSISTEMAS.

La norma TIA/EIA 568 establece siete subsistemas para el sistema de cableado estructurado los cuales se explican a continuación.

- 1 Entrada al edificio
- 2 Centro de computo o centro de cableado.
- 3 Sistema medular (backbone cabling)
4. Armarios de telecomunicaciones.
- 5 Cableado horizontal.
6. Salidas de datos y voz en puestos de trabajo.
7. El área de trabajo

1. ENTRADA AL EDIFICIO.

Corresponde a las especificaciones que se deben seguir en la construcción de los ductos y el tendido de cables y elementos necesarios para efectuar una comunicación entre el edificio y la red pública externa. La norma incluye también lo relacionado con las conexiones del backbone interno.

2. CENTRO DE CÓMPUTO.

En el centro de computo se instalan todos los elementos necesarios para proporcionar un acceso adecuado y fácil a los armarios o racks de telecomunicaciones-, los servidores, los concentradores, enrutadores y todos aquellos elementos que forman parte de la red activa.

El centro de computo es un sitio aislado del acceso del publico en general y esta debidamente protegido contra todas las contingencias posibles, fuego, contaminación de cualquier tipo, fallas eléctricas, sabotajes etc.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

El centro de computo (en ingles site o datacenter) alberga todos los equipos de computación y telecomunicaciones. En el se instalan los equipos mayores y es el punto central de distribución a todas las áreas.

No se debe confundir con los centros de cableado, puesto que aquí almacenan los equipos mayores que por su naturaleza son complejos y requieren de un ambiente muy seguro y con condiciones especificas.

3. SISTEMA DE ENLACE MEDULAR (BACKBONE CABLING)

El sistema medular, mas conocido con el nombre de backbone o cableado por detrás provee comunicación troncal entre los diferentes armarios de telecomunicaciones (racks) instalados en cada piso, incluye todo tipo de conexiones entre los elementos de la red activa, tales como enrutadores switches, hubs y la red pasiva (armarios, cables y conectores). El backbone generalmente transporta grandes volúmenes de datos entre centros de cableado.

4. ARMARIOS DE TELECOMUNICACIONES.

Un armario (rack) de telecomunicaciones es un bastidor donde se instalan los equipos de telecomunicaciones y los elementos de conexión tales como patch panels, patch cords, conexiones y demás elementos necesarios para llevar las señales de los elementos activos de la red a las áreas de trabajo.

5. CABLEADO HORIZONTAL.

El cableado horizontal esta compuesto por los cables que se extienden entre el armario de telecom, indicaciones y las áreas de trabajo. Los cables pueden ser de los siguientes tipos:

- Cable UTP categoría 5, 100 ohm, 4 pares, no blindado, entrelazado (24 AWG)
- Cable de fibra óptica de 4 fibras 62,5/125 um

Todo el proyecto debe ser construido con cable UTP categoría 5E y debe incluir módulos (tomas de 8 posiciones, modular jacks de cuatro pares trenzados, categoría 5E) y conectores RJ45. El cable de datos y el de teléfono debe ser de 4 pares, sólido.

La red de cables debe diseñarse con topología de estrella, alimentando cada punto de salida directamente desde el centro de cableado de cada piso. El bastidor (rack) de

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

distribución se conectara mediante patch- panels y sus accesorios con el backbone de fibra óptica.

La máxima distancia que puede recorrer el cable entre el bastidor (rack) de telecomunicaciones y el punto más alejado en el área de trabajo es de 90 metros. Adicionalmente, se permite una distancia de 10 metros para los cables que van desde el equipo de computo conectado a la red hasta el punto en la pared y para el cable de conexión entre el hub y el patch panel en el bastidor de telecomunicaciones.

6. SALIDAS DE DATOS y VOZ EN PUESTOS DE TRABAJO.

Cada salida de telecomunicaciones debe tener una toma para datos y otra para voz. Se usara tapa (face plate) de 2 orificios, uno para conectar el modulo (jack) de datos y otro para el modulo (jack) de voz El sistema de cableado es de 8 posiciones para 4 pares.

7. AREA DE TRABAJO.

Las estaciones de trabajo pueden ser una gran cantidad de dispositivos tales como teléfonos, dispositivos de datos o periféricos de vídeo, y el cableado hacia ellas debe ser diseñado de tal manera que sea fácil de administrar y modificar.

El área de trabajo incluye el cable de conexión a los equipos y la toma fijada a la canaleta, el mueble modular o la pared.

CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA RED ACTIVA

A continuación se describen las especificaciones técnicas que se requieren para la adquisición del switch.

SWITCH

El switch debe tener soporte de red multimedia, software administrable gráficamente, alta velocidad de conectividad capacidad de expansión, permitiendo flexibilidad y facilidad de actualización y renovación de software (soporte a redes VLAN).

El switch debe tener la facilidad de ser administrable desde un sitio remoto utilizando cualquier browser de Internet y múltiples niveles de seguridad.

El switch debe ser autosensing (10/100 BaseT full duplex), buscando optimizar el ancho de banda y el desempeño de la red, debe ofrecer agentes de administración SNMP (Simple Network Management Protocol) y RMON (Remote Monitoring) TFTP (Trivial File

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Transfer Protocol), debe cumplir con las normas respectivas (IEE802.1, IEE802.3, FORUM. ANSI, etc), debe contar con la señalización lumínica del estado de los puertos que permita reconocer la existencia de la señal y la presencia de colisiones.

Los puertos deben tener salidas tipo RJ4S para conexión directa a cable UTP (categoría SE) sin requerir la utilización de dispositivos adicionales tales como transformadores de impedancia o transceiver, los puertos deben tener corrección automática de errores.

EIICBF cuenta con un paquete de administración CISCO WORKS que hace posible administrar todos los equipos activos de la red de una forma centralizada, por lo que los equipos a suministrar deben ser 100% compatibles con este software, garantizado por el proveedor.

El ítem incluye el suministro del equipo, con su instalación y puesta en funcionamiento.

Se debe brindar soporte técnico 5 x 24 a tres años y mantenimiento preventivo (mínimo 2 veces al año) y correctivo (incluye cambio de hardware por garantía) a tres años.

NORMA TIA/EIA 606

ADMINISTRACION DE SISTEMAS DE CABLEADO DE TELECOMUNICACIONES.

El estándar para la administración de la infraestructura de edificios de telecomunicaciones fue definido por la TIA/EIA como la norma TIE/EIA 606, la cual recoge las guías para la administración del sistema de cableado de telecomunicaciones y fue liberada en Febrero de 1.993.

Los edificios modernos requieren una infraestructura de telecomunicaciones que soporte gran variedad de servicios para permitir un transporte confiable de información a través de los sistemas electrónicos.

Esta infraestructura debe ser pensada como la conexión de los siguientes componentes:

- Espacios para telecomunicaciones.
- Ductos y bandejas porta-cable.
- Sistema de tierra.
- Cables y sistemas de terminación apropiados.

La administración de la infraestructura de telecomunicaciones requiere de una documentación adecuada que incluya:

Etiquetas

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Registros grabados
Planos
Reportes
Ordenes o Procesos de trabajo.

NORMA TSB 67

CERTIFICACION PARA SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO CATEGORIA 5.

La certificación es el mecanismo que permite verificar si un sistema de cableado estructurado se construyo y esta funcionando de acuerdo con las normas establecidas.

La verificación se hace mediante una serie de pruebas descritas en la norma TSB 67, utilizando equipos especiales de medición, y solamente cuando se obtienen los resultados esperados es posible certificar el sistema en la categoría 5.

PRUEBAS POR EJECUTAR.

Según la norma TSB-67, se requieren las siguientes pruebas

1. MAPA DE CABLEADO.

La prueba del mapa del cableado incluirá los parámetros siguientes. -Continuidad con el extremo remoto.

Cortocircuitos entre dos o mas conductores.

Pares cruzados.

Pares invertidos

Pares divididos.

Cualquier otro fallo de cableado.

2. LONGITUD DEL CABLEADO.

La prueba de longitud determina la longitud lógica del cable instalado.

Para que la unidad de prueba obtenga esa información, la velocidad nominal de propagación (NVP) del cable instalado debe programarse en el Comprobador. Si esta NVP no se conoce, deberá determinarse a partir de un tramo medido del cable y calibrar el Comprobador para las pruebas restantes.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

3. ATENUACION DE LA SEÑAL.

La atenuación del circuito es la pérdida total de señal de extremo a extremo. Será diferente para distintas categorías de cable y para los dos tipos de circuito distintos: canal y enlace básico.

4. DIAFONIA DE EXTREMO CERCANO (NEXT) DEL CABLEADO.

Esta prueba medirá la cantidad de ruido que se crea en un par de cables cuando se inyecta señal en otro par. Será diferente para distintas categorías de cable y para los dos tipos de circuitos distintos: canal y enlace básico. Todos los pares se medirán comparándolos con el resto y la combinación de pares tendrá que satisfacer los requisitos mínimos de rendimiento.

Algunos comprobadores fallaran en circuitos de longitud corta cuando la Diafonía de extremo lejano se acople con la Diafonía de extremo cercano.

COMPONENTES A COMPROBAR.

Los elementos de un sistema de cableado estructurado sobre los cuales se debe trabajar para lograr una certificación que garantice 25 años de funcionamiento son:

- Especificaciones del hardware de conexión.
- Especificaciones del cable.
- Procedimientos de prueba aplicados.
- Pruebas en el canal.
- Pruebas de enlace básico (cableado horizontal).

1. ESPECIFICACIONES DE HARDWARE DE CONEXIÓN.

Para certificar un sistema se deben incluir componentes como los IMO (salidas para manejo de información), paneles de conexión, cordones de conexión, bastidores de equipo y administradores de cable.

Es necesario que los fabricantes de hardware de conexión comprueben sus productos de acuerdo con los criterios de rendimiento del estándar deberán ser verificadas para una compañía de Comprobación independiente como UL o ETT.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

2. ESPECIFICACIONES DE CABLE.

Para certificar un sistema, deberán mantenerse historiales exactos del origen y comprobación del cable instalado. Los fabricantes de cable deben comprobar sus productos de conformidad con los criterios de rendimiento del estándar ANSI/TIA/EIA 568 A.

El cable se fabrica y comprueba normalmente en grandes "carretes maestros" de aproximadamente 50.000 pies y después se corta y empaqueta en carretes más pequeños y en cajas. Los fabricantes proporcionan los reportes de las pruebas sobre grandes lotes, carretes pequeños y cajas.

Deberán mantenerse historiales cuidadosos en el archivo de certificación del proyecto, incluyendo allí por lo menos lo siguiente:

Copia del recorte de la prueba

Número del lote.

Fabricante del cable.

Números de carrete.

Fecha de compra.

Números de metraje.

Numero de PO.

Número de factura.

3. PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA APLICADOS.

El TSB-67 fue creado como boletín de soporte técnico para el estándar ANSI/TINEIA - 568A. Contiene especificaciones de rendimiento de transmisión para comprobación de sistemas de cableado de par trenzado sin pantalla.

Este procedimiento esta destinado a proporcionar los requisitos de rendimiento para sistemas de cableado instalado y los métodos de comprobación para validar que el enlace soportara aplicaciones de telecomunicaciones diseñadas para operar en este sistema de cableado genérico.

A los fabricantes de equipos de medición se les exige comprobar sus productos de acuerdo con los criterios de rendimiento del estándar ANSI/TINEIA 568 A, tsb-67.

El TSB-67 proporciona dos niveles de precisión para el equipo de prueba. Los comprobadores se clasificaran por su precisión en Nivel I y Nivel II. Los comprobadores del Nivel II son mas precisos en las mediciones de NEXT, con valores dentro de 1,6 dB y

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

en las mediciones de atenuación con valores dentro de 1,0 dB de precisión. Los requisitos del Nivel I se han establecido para permitir el uso de equipo de prueba de campo con un menor grado de precisión.

Una copia de los reportes y de la verificación debe conservarse para el archivo de certificación del proyecto, que debe tener los siguientes elementos de información:

Fabricantes

Número de modelo -Versión de software -Nivel de precisión

4. PRUEBAS EN EL CANAL (CABLEADO HORIZONTAL).

El TSB-67 exige que se realicen las pruebas siguientes:

El cable de la estación de trabajo.

La salida/conector de telecomunicaciones en el área de estación de trabajo.

El cable horizontal.

El panel de distribución en el cuarto de telecomunicaciones.

Los cordones de conexión en la conexión cruzada horizontal.

El panel de equipo.

El cable que va desde el panel del equipo hasta el equipo activo (HUB).

5. PRUEBAS DE ENLACE BASICO.

El enlace básico es el circuito más sencillo y el que los contratistas instalan con mas frecuencia en las construcciones nuevas. Sus componentes son:

La salida/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo.

El cable horizontal.

El panel de distribución en el cuarto de telecomunicaciones.

Para certificar un sistema de cableado es necesario comprobar cada circuito y la totalidad de los puntos de voz y datos, incluyendo los Patch Cords, utilizando probadores de ultima generación.

En el archivo de certificación del proyecto se mantendrán copias de los resultados de cada prueba.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

REQUERIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO.

Para cada tramo de cable que se conecta desde un Patch Panel hasta un punto de salida, la certificación Categoría 5E exige efectuar las 7 pruebas que se describen enseguida.

1. CONECTIVIDAD PUNTO A PUNTO.

Esta prueba también se conoce como "LINE MAP" e identifica el estado de cada cable en el ambiente de par trenzado, los pares deben transmitir una secuencia y recibir una secuencia -/+. Cada uno de los hilos en un cable de 4 pares (par trenzado) 8 hilos debe tener una correspondencia biunívoca en el otro extremo. Esta prueba es la más importante de la categoría ya que es la que garantiza que se cumpla la norma de par trenzado.

2. RESISTENCIA A LA CORRIENTE DIRECTA (DC LOOP RESISTANCE).

Todos los cables metálicos insertan una resistencia a la corriente, que en las redes locales debe ser mínima para no tener pérdidas de la señal.

La resistencia se mide en ohmios, y para un sistema categoría UTP 5 los valores base son:

Cable 24 awg twisted pair 18.8/100 mts.

Cable 22 awg twisted pair 11.81/100 mts.

Cada cable es verificado por el computador de medición para chequear que sus especificaciones eléctricas cumplan con los parámetros establecidos. El resultado es evaluado mediante una calificación PASSIFAIL.

3. RUIDO ELECTROMAGNETICO.

El ruido electromagnético se define como voltaje aleatorio que al aplicarse a un cable genera inducción electromagnética, que puede distorsionar la señal que esta siendo transmitida por el cable.

Para los efectos de esta prueba es de interés el voltaje que pueda ser inducido por medios tales como cables de corriente que estén paralelos al cable de datos o elementos como tubos de neón, balastos, radio frecuencia, etc. Este ruido se conoce con el nombre de crosstalk y la prueba mide el ruido promedio "average noise" y los picos de ruido "noise spikes".

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

El cable de par trenzado esta diseñado con esta característica para eliminar la posibilidad de convertirse en una antena de ruido o voltaje inducido El entorchamiento del cable o trenzado elimina las distancias grandes de los segmentos lo cual hace que se minimice la posibilidad de señales indeseadas en el cable.

De acuerdo a lo establecido por la norma TIA/EIA 568 un voltaje inaceptable es aquel que ocurre mas de dos veces en un lapso de 10 segundos y sea mayor de 264 mv. Este test se califica bajo los parámetros de PASS/FAI L.

4. LONGITUD DEL CABLE.

La categoría 5E establece en 90 metros la distancia máxima admisible entre un punto de conexión en el patch panel (bastidor de telecomunicaciones) y el punto en donde se conecta la estación, mas 10 metros para el cable de conexión (patch cord), para un total de 100 metros.

5. IMPEDANCIA EN EL CABLE.

El análisis cierto de la calidad de un cable a través de su longitud es una función de la impedancia característica de este cable, que es una medida de la oposición total al flujo de corriente en un circuito eléctrico.

La impedancia no debe ser confundida con la medida "loop resistance" mencionada anteriormente. La impedancia nominal para un cable UTP categoría 5 debe ser alrededor de 100 ohmios. La prueba se hace con un reflectometro de dominio en el tiempo que aplica una señal al cable y efectúa varias mediciones en un lapso de tiempo, las promedia y aplica el resultado como PASS/FAIL.

6. CAPACITANCIA EN EL CABLE.

La capacitancia en el cable mide la tendencia de un conductor a almacenar energía y se mide en picofaradios por pie En los circuitos de transmisión de datos el efecto de la capacitancia es indeseable y debe ser minimizado.

El estándar para cables categoría 5E (llamado capacitancia mutua) es de 15-25 pf/ft, pero el valor promedio aceptable es de 17 pf/ft según lo establece la norma TINEIA 568 A.

La prueba que se aplica al cable establece varias mediciones en el tiempo y verifica contra el estándar para el cable, generando un resultado PASS/FAIL.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

7. ATENUACION.

Atenuación es la cantidad de señal perdida o absorbida por el cable mismo. En el caso de redes UTP la medición de este parámetro es especialmente crítica puesto que las señales que se genera a mas de 10 khz tienen una perdida mayor que las normales para voz, de ahí la limitación a 100 metros de la distancia máxima que puede recorrer una señal sin que su estabilidad se vea afectada.

8. TUBERIA Y/O CANALETA.

La canaleta será de lamina Cold Rolled 20" con pintura electrostática Deberá ser suministrada e instalada con todos sus accesorios debidamente revisados.

Su ubicación exacta será definida con el contratista en obra, asegurándose que no existan interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada tramo.

Cada uno de los ítems debe incluir el suministro y la instalación. En el caso de suministro de los equipos se debe entregar las garantías y los manuales de funcionamiento.

Después de la instalación de los equipos y redes debe quedar todo debidamente marcado y se referenciará en los planos de la obra que el contratista debe entregar en original y una copia magnética.

Las certificaciones utp para categoría 5 y la certificación de fibra óptica se entregaran mediante un reporte impreso al interventor.

5. SISTEMA DE TELEFONIA

OBJETIVO

El sistema tiene como propósito dotar de un medio que proporcione una comunicación interna eficiente y oportuna con el resto de La centro de atención , al intercomunicarse con el conmutador. El sistema de teléfonos se instalará de acuerdo con los requisitos del Código Eléctrico Nacional y según se especifica a continuación.

CUBRIMIENTO

El cubrimiento de la red comprende todas las áreas del centro de salud.

FUNCIONAMIENTO

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

La red de conductores y equipos harán posibles las funciones siguientes:

Recibo y distribución a la red interna de llamadas externas. Manual o automática.

Recibo y distribución de llamadas internas. Manual o automática.

Salida de llamadas de la red interna a la urbana. Manual o automática.

Líneas de preferencia.

Transferencia automática de llamadas.

Líneas con salida restringida.

Entrega automática de las llamadas externas a un aparato preseleccionado en el panel de operadora (servicio nocturno).

Otras.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS EQUIPOS

Los equipos estarán de acuerdo con lo especificado a continuación:

Aparatos telefónicos

Los tipos de aparato telefónico serán definidas por el personal del centro de salud de acuerdo con las necesidades para cada ambiente y podrán seleccionarlos de acuerdo con la lista siguiente:

Aparatos de mesa sin dial, tipo

Aparatos de mesa con dial tipo

Aparatos de mesa tipo Jefe-Secretaria, tipo

Aparatos de pared, sin dial, tipo

Aparatos de pared, con dial, tipo

Aparatos de pared con dial y monedero, tipo

Aparatos de mesa enchufables sin dial, con dial o para pacientes, tipo

- Todos los aparatos tendrán timbre o chicharra.
- Graduación de volumen excepto los situados en los ambientes solicitados por el entro de salud.
- Todos los aparatos estarán dotados con cordones de tipo espiral de material acorde con la instalación central telefónica.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. No BL20532328 DE ACIEM

REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACION

El sistema se instalará según el esquema del plano y la ubicación de las salidas, aparatos y central se hará en los sitios indicados en los planos de señales.

Acometida

La acometida se situará en el lugar marcado en el plano.

La acometida terminará en una caja de distribución principal construida de acuerdo a las siguientes normas:

- Dimensiones largo (130) cm. ancho (90) cm. profundidad cm.
- Paredes.
- Las puertas serán de tipo batiente con pestillos arriba y abajo, tendrán cerraduras.
- El borde superior no estará a más de 2 m. ni el inferior a menos de 0,60 m. del piso acabado.
- Los conductores que lleguen a la caja de distribución, pertenecientes a la instalación interior, tendrán una longitud libre de 1,50 m. o más y estarán colocados e identificados en forma ordenada.
- La caja de acometida deberá ser de fácil acceso y cuando por alguna modificación de obra, este libre acceso se vea restringido, el contratista está obligado a realizar las modificaciones necesarias previa aprobación de la inspección.

Strip de piso

El strip de piso deberá estar empotrado en pared a una altura de 0,30 mts. de piso terminado y tener salidas para ductería de 3/4", 1", 1 1/2" y 2" en los diferentes costados.

Las características de construcción de todos los strips deben ser las siguientes:

- Construcción en lámina calibre 18 sometida a tratamiento químico para lograr máxima adhesión de la pintura y protección contra la corrosión.
- Puerta o puertas en lámina calibre 18 con bisagras.
- Acabado final en esmalte gris de gran dureza.
- Doble fondo en lámina triplex.
- Cerradura con llave.
- Salidas en los cuatro costados.
- Para incrustar en pared.

Ductería

Se empleará ductería de 3/4" diámetro, excepto donde se indique lo contrario. El tendido será por cielo falso con fijación mediante abrazaderas.

Salidas

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Para las salidas telefónicas se emplearán cajas ref. 5.800 sólo para terminales; caja ref. 2.400 calibre 20 con completo para tubería de diámetro hasta de 3/4" y para aquellos casos en donde la tubería sea de 1", se utilizarán cajas de 10 x 10 x 6 cms. Estas cajas se empotrarán en pared a un altura de 30 cms del piso terminado.

Conductores

Los conductores que se usen en la instalación del sistema telefónico serán de los tipos siguientes:

- Instalación interior en tubería utp de 4 pares CAT 5e
- Instalación exterior en tubería mutipal de 10 pares.

El alambrado del sistema se hará de acuerdo con lo establecido al respecto por el CEN, según los esquemas y planos indicados en esta especificación y cumpliendo lo siguiente:

- Del strip General saldrán cables múltipares que se conectarán a los strips de las diferentes áreas de acuerdo a lo indicado en el plano.
- Junto con la red de distribución, deberán incluirse los juegos de regletas necesarios, de tipo soldadura y tornillo.
- En todas las cajas se distribuirán más de cuatro pares, se colocarán regletas, especialmente diseñadas para su uso en sistemas telefónicos y con conexiones de tornillos.
- En todas las cajas de paso o de regletas de distribución, los conductores se acomodarán en forma ordenada.
- En la parte interior de las puertas de cada uno de los strips, debe colocarse el diagrama de las regletas allí instaladas, de tal manera que se pueda determinar el origen de cada uno de los pares que allí se conecten.
- Deben observarse las normas aplicables de la compañía telefónica local.

6. SISTEMA DE SONIDO

OBJETIVO

Este sistema tienen como propósito dotar al hospital de un medio para llamado de personal.

Deberá existir un control máster, el cual estará ubicado en el primer piso en el área de facturación donde se coordinara con la Interventoría la instalación del conmutador telefónico (consola de operadora), desde donde se operará y controlará todo el sistema.

CUBRIMIENTO

El sistema de amplificación está diseñado para cubrir los halls principales de la clínica, áreas de visita, espera, circulación, atención médica, oficinas.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

FUNCIONAMIENTO

La red de conductores y los equipos harán posibles las funciones siguientes:

Transmisión de:

- 1 sonido
- 2 voz
- 3 señales
- 4 combinación de 1 y 1, 1 y 3, 1,2 y 3.

Transmisión selectiva a cada uno de los circuitos según han marcado en los planos.

Transmisión preferencial general de voz para comunicaciones de emergencia.

Control de volumen, tono, otros; por cada circuito en el panel de control.

Señales de alarma controladas por el sistema de alarma y detección de incendios.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS EQUIPOS

Los equipos estarán de acuerdo con lo especificado a continuación:

Central de sonido

La central de sonido constará de un panel o grupo de paneles que contendrán en forma funcional todos los equipos que se describen en esta especificación, sí como los accesorios o equipos auxiliares necesarios para la ventilación de los mismos:

La central será alimentada a 120 V. 60 Hz y contendrá los equipos siguientes:

- Equipo de preamplificaciones, mezcladores y selectores para funcionamiento de acuerdo con lo especificado.
- Los amplificadores necesarios, serán de las características siguientes:

Potencia(140)Vatios Tendrán controles para:

Tono

Volumen máximo

Otros

Altavoces

Los altavoces serán los tipos indicados en el cuadro siguiente:

Techo

Pared

Techo bidireccional

Todos los altavoces incluirán todos los accesorios de fijación según los diseños del fabricante.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

REQUERIMIENTOS DE INSTALACION DE LA RED

El sistema de sonido, se instalará de acuerdo con los requisitos del Código Eléctrico Nacional y según los planos de señales.

Caja principal

En el Hall se ubicará una caja principal para recibir la red de las diferentes áreas. Esta caja tendrá dimensiones 30 x 30 x 10 cms. y se empotrará en pared a una altura de 0,30 mts. del piso terminado.

Ductería

Se empleará ductería de 3/4" diámetro, excepto donde se indique lo contrario. El tendido será por cielo falso con fijación mediante abrazaderas.

Salidas

Para las salidas de los parlantes se empleará cajas ref. 2.400 calibre 20, las cuales irán fijadas de manera que correspondan al tendido de la ductería y sobre el sitio en el cual se instalará posteriormente cada parlante con su respectiva caja de resonancia. En el diagrama adjunto a estas especificaciones se indica el detalle de la instalación de los parlantes.

Alambrado

El alambrado del sistema se hará de acuerdo con lo establecido al respecto por el CEN, según los esquemas y planos indicados y cumpliendo lo siguiente:

- Los conductores en las cajas de distribución, de paso o similares, se fijarán con medios aprobados, en forma ordenada que permita su mantenimiento fácil.
- En los lugares en que se puedan presentar dificultades en la identificación de los circuitos, éstos deberán marcarse convenientemente.
- Para la unión de los conductores en las cajas de empalme se usarán conectores aislados aprobados.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

7. 8.0 SUBESTACION TIPO EXTERIOR DE 225 KVA

LOCAL

El local para los Centros de Transformación se debe ubicar en un sitio de fácil acceso desde el exterior con el fin de facilitar al personal de la compañía realizar las labores de mantenimiento, revisión e inspección, así como para la movilización de los diferentes equipos.

Otra razón para que el local de los Centros de Transformación quede lo más cerca al exterior de la edificación, es la de minimizar la construcción de canalizaciones de redes de media tensión dentro de la edificación. El recorrido de la canalización debe ser lo más recto posible.

En locales ubicados en semisótanos y sótanos de edificios, con el techo debajo de antejardines y paredes que limiten con muros de contención deben ser debidamente impermeabilizadas para evitar humedad y oxidación dentro del local.

Los Centros de Transformación instalados en el interior de edificaciones deben cumplir las recomendaciones de la Norma NTC 2050 Artículo 450 respecto a la seguridad contra incendios cuando se utilicen transformadores en aceite.

El local del Centro de Transformación no puede ser ubicado en una área clasificada como peligrosa, ver norma NTC 2050 artículos 500 a 517, en los cuales cubren los requisitos de instalación donde puede existir peligro de fuego o explosión debido a líquidos, gases o vapores inflamables, polvo combustible, fibras, cenizas o sustancias volátiles inflamables.

Cada área deberá ser considerada individualmente para determinar su clasificación. Además en el Artículo 511 - " Garajes comerciales, de reparación y almacenamiento"; establece que los garajes de estacionamiento o almacenaje y donde no se realizan reparaciones , excepto el cambio de piezas y mantenimiento de rutina que no requiera el uso de equipo eléctrico, llama abierta o el uso de líquidos volátiles inflamables, no son clasificados como lugares peligrosos, pero estarán ventilados adecuadamente para desalojar los gases de escape de motores. La ventilación adecuada , se establece en el artículo 511 - 2 de la NTC 2050 , verificándose el número de veces que se debe realizar los cambios de aire por hora, de acuerdo con la localización del local del Centro de Transformación.

El Local debe mantener libre de elementos ajenos a los equipos eléctricos y en ningún caso podrá usarse como sitio de almacenamiento. Frente a la puerta del local de la

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. No BL20532328 DE ACIEM

subestación, no deben instalarse vehículos o equipos y materiales que impidan el fácil acceso. Tampoco se deben colocar tanques de combustible o materiales inflamables.

La altura del local dependerá de la dimensión de los equipos cuya distancia mínima libre del techo al piso del local de la subestación es de 1 900 mm (Ver tablas CTS-509-1 y CTS 518- 2), en Centros de Transformación con celdas capsuladas y de pedestal.

Por el local del Centro de Transformación no podrán pasar tuberías extrañas a la instalación eléctrica tales como agua, alcantarillado, gas o cualquier otro tipo de instalación excepto las de los equipos de extinción de incendios.

ILUMINACIÓN

El cuarto deberá disponer de alumbrado eléctrico con el nivel de iluminancia mínimo de 100 luxes sobre el piso (se recomienda utilizar bombillas fluorescentes). El control del alumbrado se debe localizar exterior al local cerca a la puerta de acceso, o interior en un sitio cercano a la puerta cuando el local da a la calle.

PUESTA A TIERRA

Las partes metálicas de la subestación que no transporten corriente y estén descubiertas, se conectarán a tierra en las condiciones previstas en el Artículo 250 de la norma NTC 2050, mediante conductores con los calibres establecidos en las tablas 250-94 y 250-95.

La malla de puesta a tierra se debe construir antes de fundir la placa del piso del local. Esta malla estará construida con cable desnudo de cobre con calibre igual o superior al No. 2/0 AWG, se deberán utilizar conectores que cumplan la Norma IEEE-837 o en su defecto se utilizará soldadura exotérmica. A la malla de tierra se deberán instalar como mínimo dos varillas de puesta a tierra de 2,40 m x 5/8" (16 mm) , distanciadas entre si mínimo dos veces la longitud de la varilla.

En el punto de conexión del conductor de puesta a tierra a la malla de puesta a tierra se debe dejar cajas o pozos de inspección de libre acceso donde se pueda medir, revisar y mantener la resistencia de la malla de puesta a tierra. Esta caja o pozo de inspección de la malla de puesta a tierra es un cuadrado o un círculo de mínimo 300 mm de lado o 300 mm de diámetro. También se puede construir una caja de tierras, sobre un muro, donde lleguen y salgan los conductores de tierra.

El número de varillas dependerá de la resistividad del terreno y de la resistencia de la malla a tierra, ver Norma LA 400. La resistencia de la malla de puesta a tierra de la

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

subestación debe ser menor o igual a cinco ohmios (5 W) para sistemas hasta 15 kV y tres ohmios (3 W) para sistemas de 34,5 kV.

La configuración de la malla de tierra puede ser un triángulo, cuadrado o rectángulo con cruces intermedios; ésta forma lo define el área, la resistividad del terreno, y el valor de la resistencia a cumplir.

Si el local está construido sobre una placa flotante, debe existir una malla o anillo perimetral que garantice una superficie equipotencial, instalando las varillas fuera del local, en un sitio donde se garantice una buena puesta a tierra, conectando la malla y las varillas mediante conductor de puesta a tierra a través de un ducto independiente.

Los elementos que se deben conectar a tierra en una subestación son los siguientes:

- La pantalla metálica de los cables de M.T (en uno de los extremos del cable, se recomienda aterrizar el del Centro de transformación).
- Los herrajes de soporte de los cables.
- Las celdas de M.T.
- El tanque y neutro del transformador.
- Los tableros de B.T.
- Equipos de medida donde estén instalados

ACCESO Y ESPACIOS DE TRABAJO

El acceso al local del Centro de Transformación debe tener un ancho mínimo de 2 000 mm para permitir la entrada o salida de equipos o celdas. Se instalarán puertas de mayor tamaño cuando los equipos superen ésta medida. Además, el sitio donde se localice la subestación será, de libre acceso al personal de la Empresa o autorizado por ella.

En lo posible se debe dejar la puerta de la subestación enfrentada a la celda del transformador, dejando una distancia libre mínima de 1 500 mm desde el frente de la celda del transformador al primer obstáculo. Si no es posible dejar la celda del transformador frente a la puerta del cuarto se debe dejar una distancia libre mínima de 1,90 m al frente de la celda del transformador.

Para locales con equipos de pedestal y capsulados con transformadores tipo seco Clase H o F, las anteriores distancias de 1 500 ó 1 900 mm se pueden reducir a 600 mm, si se utiliza una puerta de plegable con celosías, cubriendo todo el frente en lugar de la pared frontal del local. Esta puerta plegable cuando esté abierta, debe dejar espacio necesario para sacar el transformador y realizar trabajos en las otras celdas. En locales con

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

transformadores aislados en aceite también la distancia libre mínima podrá ser 0,60 m si la puerta a prueba de fuego es igual al ancho del local.

No se permite la instalación de cajas o armarios de medidores dentro del local del Centro de Transformación. En el caso de instalarse en el local un Tablero General de Acometidas, el espacio de trabajo para el equipo eléctrico con tensiones nominales de 600 V o menores debe ser el especificado en la Norma NTC 2050 Artículo 110-16.

Las distancias deben medirse desde las partes activas, si están descubiertas o desde el frente de la cubierta o abertura de acceso cuando estén encerradas.

El local para transformadores aislados en aceite debe cumplir con la Norma NTC 2050 Artículo 450 parte C "Bóveda de transformadores".

PISO

En el sitio donde se ubique el local se fundirá una placa de concreto. En ésta placa se dejarán embebidos los pernos de anclaje de las celdas y de los rieles de deslizamiento para la entrada del transformador.

Esta placa de concreto debe presentar una superficie perfectamente horizontal a la base de las celdas o a los equipos tipo pedestal. Los transformadores de pedestal pueden o no llevar base e ir instalados a nivel de piso, cuando se instalen en locales.

Para el caso de los Centros de Transformación de instalación interior donde el piso es de concreto y por tanto la resistividad superficial está entre 20-50 ohmios- metro, se hace necesario recubrir el piso, una vez instalados los equipos (transformadores y celdas) con baldosas de aislantes no combustibles, que presenten una resistividad alta con el fin de cumplir las normas de seguridad de las tensiones tolerables de paso y de contacto.

El piso del local debe tener un acabado antideslizante. Cuando se requiera instalar cárcamos o fosos para el aceite, el piso del local podrá tener un nivel superior hasta de 30 cm del nivel del piso terminado de la edificación.

CARCAMOS Y FOSO

Dentro del local del centro de Transformación no se deben construir cajas de inspección eléctrica y en su lugar se construyen cárcamos, para los cables eléctricos.

Para transformadores aislados en aceite deben poseer medios para confinar el aceite y no permitir su salida a otras áreas, por lo que se construyen fosos para el aceite como se

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

indica en la Norma CTS 510 y brocal a la entrada del local. Para transformadores tipo seco no se requiere foso, ni brocal.

El piso de los cárcamos y de los fosos para el aceite será en concreto y las paredes Podrán ser en concreto o en ladrillo pañetado.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

(2)

EVALUACION DE RIESGO

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

ANALISIS DE RIESGO

1 DOCUMENTACIÓN APLICABLE

R.E.T.I.E	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas de Colombia
NTC 2050	Instalaciones eléctricas de baja tensión
IEEE Std 80	Guide for safety in ac substation grounding
IEEE Std 81	Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System
IEEE Std 998	Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations.
IEEE std 142	Recommended Practice For Grounding of Industrial and Commercial Power Systems
NTC 4552	Protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
NFPA 780	Standard for the Installation of Lightning Protection Systems. 2004 Edition.
IEC 62305-2	Protection against lightning. Part 2. Risk management.
IEC 62305-3	Protection against lightning. Part 3 Physical damage to Structures and life Hazard.
IEC 62305-4	Protection against lightning. Part 4 Electrical and electronic systems within structures.
SOFTWARE	Modulo Ground Grid Systems del ETAP 5.5.5 Para el diseño de mallas de puesta a tierra que utiliza la metodología de la IEEE 80 y métodos finitos.

2 EQUIPOS

- ⊗ Telurómetro para medición de la resistencia de puesta a tierra.
- ⊗ Electrodo de medida.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

3 RESULTADOS

- **Evaluación del nivel de riesgo**

Para la evaluación del nivel de riesgo se siguió la metodología de la norma IEC 62305-2 "Risk Management". Los riesgos que se evaluaron fueron los siguientes, mencionados en orden de importancia:

- Riesgo por pérdida de la vida humana o lesiones personales.
- Riesgo por pérdidas de servicio

Se recomienda instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, que se cataloga clase II, según lo dispuesto en la norma IEC 62305 - NTC 4552 y además un sistema de protección con DPS en los gabinetes de distribución principales de baja tensión de cada transformador Clase III y IV o Tipo C.

Se evaluó el riesgo por pérdida de la vida humana y/o lesiones personales, y el riesgo por pérdidas de servicio representadas por quema de equipos debidos a las sobretensiones transitorias que pueden ingresar por el sistema eléctrico o de telecomunicaciones.

Después de tener los riesgos se sumaron para obtener el riesgo total de pérdidas de la vida humana y pérdida de servicio, muestra que los daños y pérdidas de la vida humana y las pérdidas de servicio no superan los rangos tolerables expuesto por la norma IEC 62305-2., lo que indica que el sistema de protección externa e interna contra descargas eléctricas atmosféricas que se instalara, es adecuado y por ello la probabilidad de falla del sistema de apantallamiento es baja.

La evaluación del nivel de riesgo para la instalación del cliente se realizó de acuerdo a la metodología consignada en la norma IEC 62305-2 "Risk management". Los resultados se resumen a continuación.

Para la instalación a proteger el CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA. , en la ciudad de Palmitos se calculó el riesgo R1 por pérdidas de la vida humana y el riesgo R2 por pérdidas del servicio. Estos riesgos se comparan con los riesgos tolerables.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Información de la estructura a proteger:

Ubicación y Entorno

Largo [m] Ancho [m] Alto [m] Estructura con elementos protuberantes

Ubicación relativa: DDT [rayos/km²-año]

Tipo de ambiente (entorno):

Tipo de suelo (exteriores): Tipo de piso (interiores):

Acometidas de Servicios

Ubicación de la acometida Resistividad del terreno [Ω-m]

Acometidas de energía

Tipo de acometida Altura [m] Longitud de la línea [m] Transformador

Información de estructuras adyacentes que comparten la misma acometida eléctrica:

Largo [m] Ancho [m] Alto [m]

Ubicación relativa:

Acometidas de datos

Tipo de acometida Altura [m] Longitud de la línea [m]

Información de estructuras adyacentes que comparten la misma acometida:

Largo [m] Ancho [m] Alto [m]

Ubicación relativa:

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Información de los sistemas de protección

2. Información de los sistemas de protección

Información de la estructura

Probabilidad de tensiones de paso y contacto dentro de la estructura:

No existen medidas de protección Avisos de peligro
 Aislamiento eléctrico de las bajantes Concreto reforzado como bajante
 Equipotencialización del suelo

Probabilidad de daños en la estructura:

Información de protecciones en Acometidas de Servicios

Tipos de DPS's: Características del cableado interno:

Ancho de la malla del apantallamiento externo: [m] Nivel de aislamiento de los equipos: [kV]

Tipo de pérdidas a calcular

3. Tipos de pérdidas

Peligros existentes

Riesgo de Fuego:

Medidas para reducir el riesgo de Fuego:

Clase de peligros:

Pérdidas promedio anuales para R1

Tipos/uso de la estructura: Personas expuestas
 Personas fuera de la estructura
 Personas dentro de la estructura

Posibles fallas en los servicios que representen pérdidas de vidas humanas:

Pérdidas promedio anuales para R2

Tipo del servicio:

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. No BL20532328 DE ACIEM

RESULTADOS OBTENIDOS

Número anual de eventos peligrosos esperados

Se puede observar el número de eventos peligrosos durante un año, que se pueden presentar en la estructura, cerca de ella, o en la línea de potencia que alimenta la estructura.

Resultados de la Evaluación de Riesgo	
Número de Eventos Peligros	
• Impacto en la estructura Nd:	0.0310 Rayos/año
• Impactos cercanos a la estructura Nm:	0.4465 Rayos/año
• Impactos en las acometidas NL:	0.0000 Rayos/año
• Impactos cercanos a la acometida de servicio Ni:	0.0021 Rayos/año
• Impactos en las estructuras que comparten acometidas de servicios Nda:	0.0002 Rayos/año

Componentes de Riesgo para R1 (Riesgo por pérdida de la vida humana o lesiones personales)

Tipo de daño	Fuente de daño				Riesgo por tipo de daño (D)
	Impacto en la estructura	Impacto cerca de la estructura	Impacto en la acometida de servicio	Impacto cerca de la acometida de servicio	
Lesiones a seres vivos	Ra = 0.000	-	Ru = 0.000	-	Rs = 0.000
Daño físico	Rb = 0.003	-	Rv = 0.000	-	Rf = 0.003
Falla de los sistemas internos	Rc = 0.279	Rm = 0.670	Rw = 0.000	Rz = 0.018	Ro = 0.967
Riesgo por fuente de daño (S)	Rd = 0.282	Ri = 0.688			R1 = 0.970

Componentes de Riesgo para R2 (Riesgo por pérdida del servicio público)

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Componentes de Riesgo para R2					
Tipo de daño	Fuente de daño				Riesgo por tipo de daño (D)
	Impacto en la estructura	Impacto cerca de la estructura	Impacto en la acometida de servicio	Impacto cerca de la acometida de servicio	
Daño físico	Rb = 0.000	-	Rv = 0.000	-	Rf = 0.000
Falla de los sistemas internos	Rc = 0.001	Rm = 0.002	Rw = 0.000	Rz = 0.000	Ro = 0.003
Riesgo por fuente de daño (S)	Rd = 0.001	Ri = 0.002			R1 = 0.003

Componentes de Riesgo para R2 (Riesgo por pérdida del servicio público)

Los valores de Riesgo obtenidos comparados con los riesgos tolerables son:

Riesgo Obtenido	Riesgo Tolerable	Accion recomendada
R1 = 0.970	Rt1 = 1.000	-
R2 = 0.003	Rt2 = 100.000	-
R3 = 0.000	Rt3 = 100.000	-

Como se puede observar el riesgo R1 por lesiones y pérdidas de la vida humana presenta un valor de $R_1 = 0,970$ que es menor al riesgo tolerable, siendo este de $R_r = 1$, por esta razón las instalaciones del Edificio Banco de la Republica requieren la implementación de un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas nivel II como el que existe y su adecuación para así con ello se cumplan las condiciones de seguridad.

Sin embargo se recomienda utilizar dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS's) tipo C 208/120V, en el tablero principal de baja tensión, ubicado en la subestación eléctrica principal del edificio, con lo cual se logrará disminuir aun más el riesgo de quema de equipos electrónicos y sensibles debidas a las sobretensiones transitorias.

Las características del dispositivo de protección contra sobretensiones (DPS's) Tipo C 208/120V se muestran en la Tabla siguiente.

Características	
DPS acorde a la Criterio IEC 62305-4	Tipo C
Tensión máxima de la red de alimentación (Uc)	135 V
Capacidad de corriente con una onda 10/350µs de impulso (Iimp)	25 kA

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. No BL20532328 DE ACIEM

Capacidad de corriente con una onda 10/350 μ s de maniobra (I_n)	25 kA
Tensión de protección del limitador de sobretensión (U_p)	$\leq 1,5$ kV
Capacidad de extinción de corriente de falla (I_{fi})	50 kA
Tiempo de respuesta (t_a)	≤ 100 ns

Características del dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS's) Tipo C 208/120V.

- **Sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.**

Se hace necesario instalar dos bajantes de cable desnudo No 1/0 AWG y que cada bajante termine en un electrodo de puesta a tierra de 5/8 x 2,5m para el sistema de apantallamiento o punta captadora por cada bloque.

Además se hace necesario equipotencializar este sistema de puesta a tierra con el sistema de puesta a tierra de la subestación principal con dos cable de 2/0 AWG de cobre desnudo.

- **Sistema de equipotencialización.**

La malla de puesta a tierra del sistema de pararrayos se debe unir con los sistema de puesta a tierra de las subestaciones eléctricas a construir.

- **Sistema de protección interna contra sobretensiones transitorias.**

A pesar de que el riesgo por pérdidas económicas dio menor al riesgo tolerable, se recomienda utilizar un sistema de protección interna contra sobretensiones transitorias que se generan a causa de los rayos y las maniobras en la red de media tensión. El sistema de protección interna consiste en instalar DPS's tipo C 208/120V en el tablero principal de baja tensión de la S/E, con lo cual se logra disminuir mucho más el riesgo de quema de equipos en las instalaciones del edificio.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

4 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- Se recomienda utilizar un sistema de protección interna contra sobretensiones transitorias que se generan a causa de los rayos y las maniobras en la red de media tensión. El sistema de protección interna consiste en instalar DPS's tipo C 208/120V en el tablero principal de baja tensión de la S/E, con lo cual se logrará disminuir mucho más el riesgo de quema de equipos en las instalaciones del edificio.
- En la construcción de la malla de puesta a tierra se tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - En los electrodos de puesta a tierra:
 - ✓ Las picas se hincarán verticalmente quedando a una profundidad no inferior a 15 cm por debajo del nivel del suelo.
 - ✓ El electrodo tipo varilla o tubo, debe tener mínimo 2,4 m de longitud y cumplir con lo establecido en el RETIE, Capítulo II, Artículo 15, Sección 3.
 - ✓ El conductor que une los electrodos al igual que el que se conecta a los barrajes equipotenciales es en cobre desnudo con sección transversal no menor a 67,44 mm² (2/0 AWG).
 - En los empalmes de los conductores de puesta a tierra:
 - ✓ La unión de los conductores debe hacerse con soldadura aluminotérmica o un conector certificado para tal uso que soporte la corrosión.
 - En los registro de inspección del sistema de puesta a tierra:
 - ✓ Debe existir por lo menos un registro de inspección de 0,30 m * 0,30 m, con tapa, para permitir inspección y mediciones futuras.
- Se conectará a la malla de puesta a tierra o a los barrajes equipotenciales lo siguiente:
 - Envolturas o pantallas metálicas de los cables.
 - Cuba metálica de los transformadores y plantas de generación.
 - DPS de alta tensión si los hubiera.
 - Neutro del transformador (a malla de tierra).
 - Celdas metálicas de elementos de medida y seccionamiento.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

- Sistema de apantallamiento pretende además proteger la estructura contra un impacto directo del rayo, debe quedar claro que un sistema de apantallamiento no asegura un 100% de seguridad, pero con la existencia de la punta captadora en la torre de comunicación se reduce el riesgo notablemente.
- Se recomienda instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, que se cataloga clase II, según lo dispuesto en la norma IEC 62305 - NTC 4552.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

(3)
**CALCULO DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO
Y MALLA A TIERRA**

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

(4)

CALCULO DE TRANSFORMADOR Y ACOMETIDAS

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

**CALCULO DE TRANSFORMADOR PARA CENTRO DE
FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.**

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

CUADRO DE CARGAS

CIRCUITO	CONDUCTOR	K(v/ampx100m)	DISTANCIA(m)	D. MAX(watios)	CORRIENTE(amp)	CAIDA(voltios)	%REG.
TABLERO TN1	6	0,2896	100,0	4.304	11,96	3,46	1,66
TABLERO TAA1	2	0,1149	100,0	9.010	25,03	2,88	1,20
TABLERO TU1	6	0,2896	100,0	1.600	7,69	2,23	0,93
TABLERO TN2	6	0,2896	40,0	6.223	17,29	2,00	0,83
TABLERO TAA2	4	0,1826	40,0	9.240	25,67	1,87	0,78
TABLERO TU2	6	0,2896	40,0	3.600	17,31	2,00	0,84
TABLERO TN3	6	0,2896	25,0	8.787	24,41	1,77	0,74
TABLERO TAA3	2	0,1149	25,0	13.200	36,67	1,05	0,44
TABLERO TU3	8	0,4603	25,0	2.600	7,22	0,83	0,35
TABLERO TN4	4	0,1826	100,0	6.696	18,60	3,40	1,42
TABLERO TN5	1/0	0,0728	95,0	27.372	76,03	5,26	2,19
TABLERO TAA5	4	0,1826	95,0	5.280	14,67	2,54	1,06
TABLERO TU5	8	0,4603	95,0	1.600	4,44	1,94	0,81
TABLERO TN6	1/0	0,0728	116,0	15.192	42,20	3,56	1,48
TABLERO TN8	6	0,2896	52,0	6.512	18,09	2,72	1,14
TABLERO TN9	4	0,1826	74,0	7.236	20,10	2,72	1,13
TABLERO TN10	6	0,2896	58,0	6.512	18,09	3,04	1,27
TABLERO TN11	4	0,1826	80,0	6.568	18,24	2,67	1,11
TABLERO TN12	1/0	0,0728	102,0	14.143	39,29	2,92	1,22
TABLERO TN13	6	0,2896	32,0	6.286	17,46	1,62	0,67
TABLERO TAA13	2	0,1149	32,0	26.400	73,33	2,70	1,12
TABLERO TU13	8	0,4603	32,0	600	1,67	0,25	0,10
TABLERO BOMBA	8	0,4603	20,0	3.730	10,36	0,95	0,40
SEGURIDAD EXTERIOR	8	0,4603	8,0	4.050	11,25	0,41	0,17
TOTAL				196.741			

CARGA TOTAL INSTALADA	196.741	W
FACTOR DE DEMANDA	0,80	
DEMANDA MAXIMA	157.392	W
CORRIENTE NOMINAL	437	A

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

POTENCIA DEL TRANSFORMADOR							
	Corriente	Tension	Raiz de 3	P trafo. W	Kva	Trafo	Trafo a Instalar
Transformador	437	208,00	1,7320508	157392	174.88	225	225

POTENCIA DEL GRUPO ELECTROGENO							
	Corriente	Tension	Raiz de 3	P trafo. W	Kw	Kw	KVA a instalar
PLANTA	437	208,00	1,7320508	157392	157392	175	219

4.1.1 TRANSFORMADOR A SELECCIONAR

Total de la carga diversificada = 157392 W

Utilizando un factor de potencia de 0.9

$$KVA = \frac{157392}{0.9} = 174880VA$$

Por lo tanto el transformador seleccionado es de 225 KVA

Con una relación de tensión de 13200/208-120 V

CORRIENTE NOMINAL A 13.2 KV

$$I = \frac{225KVA}{\sqrt{3} * 13.2KV} = 9.84Amp$$

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

4.1.2 CORRIENTE NOMINAL A 208 V

$$I = \frac{225KVA}{\sqrt{3} * 0.208KV} = 624.55Amp$$

La tensión nominal de corto circuito o tensión de impedancia U_z correspondiente al transformador de 225 KVA es de 4%

4.1.3 CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN 13.2 KV

$$I_{cc} = \frac{9.84A}{0.04} = 0.246KA$$

4.1.4 CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN 208 V

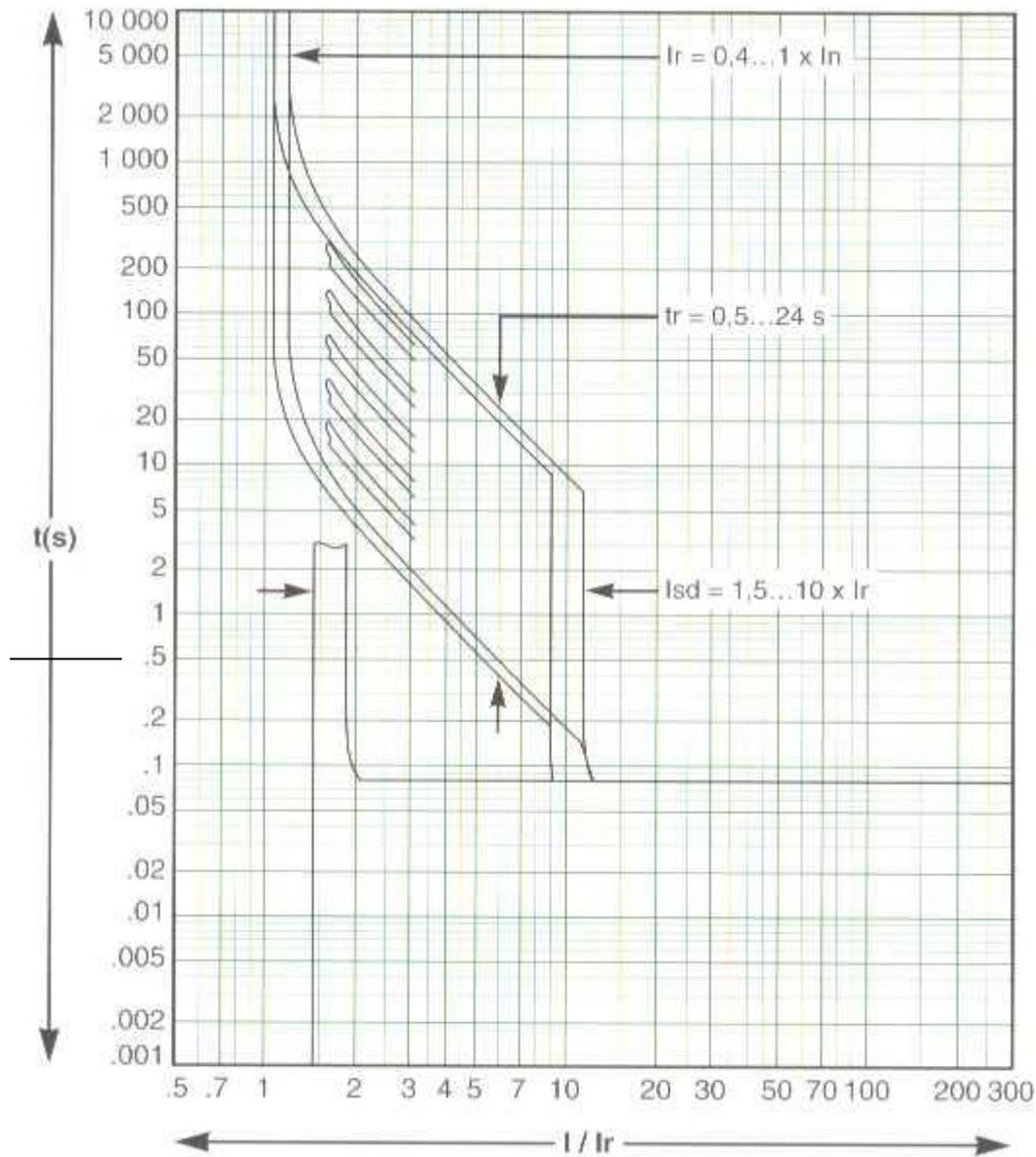
$$I_{cc} = \frac{624.55Amp}{0.04} = 15.613KA$$

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. No BL20532328 DE ACIEM

INTERRUPTOR

De acuerdo a la corriente nominal hallada anteriormente de 624.55 amperios, se selecciono



un interruptor de 800 Amp, ver curva característica.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

4.1.5 CORRIENTE TERMICA

$$I''k = 80 * 9.84 = 0.7872 \text{ KA}$$

$$I''k = 80 * 624.55 = 49.96 \text{ KA}$$

4.1.6 CORRIENTE DINAMICA

$$I_s = 2.5 * I''k = 1.968 \text{ K A}$$

$$I_s = 2.5 * I''k = 124.9 \text{ KA}$$

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Las características exigidas por el operador regional según normativa son las siguientes:

- La carga instalada en el circuito secundario del CT debe estar entre el 25% y 100% de la carga nominal (burden) del CT
- La corriente de carga del usuario debe estar entre el 80 % y el 120 % de la corriente nominal del primario de los CT's
- Los transformadores de medida deben garantizar el cumplir con la clase de precisión mínima, la cual debe ser 0.5. El error máximo permitido es el 0.5 % entre el 20% y el 120 % de la corriente nominal del CT

Las características de los transformadores de corriente que se van a instalar de acuerdo a los datos anteriormente citados son las siguientes:

$$I = \frac{225 \text{ KVA}}{\sqrt{3} * 13.2 \text{ KV}} = 9.84 \text{ Amp}$$

80%	RELACION	120%
------------	-----------------	-------------

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

	SELECCIONADA	
8	10	12

Marca	ARTECHE
Tipo	ACF – 24
Numero de serie	
Relación	10-20/5
Ipn	10
Bp	P1-P2
Isn	5
Bs	S1-S2
VA	2.5
CL	0.5s
Ext	120
Fs	60 Hz
KV	17.5/38/110
Ith	8.0 KA
Seg	1
Idyn	20.25 KA

4.1.7 Burden:

El medidor electrónico ABB A1R Almi 1.5 VA
Conductor No 12 0.5 VA

Por lo tanto el total es de **2 VA**, por lo tanto se escogió con **2.5 V**

4.1.8 PROYECCION

La carga citada anteriormente no tendrá cambios significativos al día de hoy y durante un periodo de 15 años, no es posible establecer los cambios que se presentaran en un futuro.

CONCLUSIONES DE LA COORDINACION DE PROTECCIONES PROYECTO

A continuación relacionamos las condiciones encontradas al realizar un análisis en las curvas características de los fabricantes.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

TRANSFORMADOR DE 225 kVA

Tiempo (Seg)	FUSIBLE H-H 16 A	INTERRUPTUR 3 X 800 Amp		
	Corriente (Amperios)	Corriente (Amperios)	Conversión	Referenciado a MT (Amperios)
10	77	1.6	$\frac{1.6 \times 100}{13200} \times 208$	2.52
3	90	2.5	$\frac{2.5 \times 100}{13200} \times 208$	3.93
1	100	4.0	$\frac{4 \times 100}{13200} \times 208$	6.30
0.2	125	10.0	$\frac{10 \times 100}{13200} \times 208$	15.75
0.1	158	12.0	$\frac{12 \times 100}{13200} \times 208$	18.9
0.03	220	0	$\frac{0 \times 100}{13200} \times 208$	0
0.01	325	0	$\frac{0 \times 100}{13200} \times 208$	0

Estos valores de tiempo y corriente se pueden verificar en las curvas de la coordinación de protecciones.

Con la corriente de cortocircuito en 13.2 KV que es igual a 246 Amperios, tenemos un tiempo de disparo de:

El disparo del fusible H-H es instantáneo.

El disparo del interruptor es instantáneo.

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

**CALCULOS DE ACOMETIDAS PARA CENTRO DE FORMACION
JUVENIL PARA EL SRPA.**

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

CALCULO DE LA ACOMETIDA M.T.

CIRCUITO	CONDUCTOR	K($\sqrt{\text{vampx100m}}$)	DISTANCIA(m)	D. MAX(watios)	CORRIENTE(amp)	CAIDA(voltios)	%REG.
TABLERO TN1	6	0,2896	100,0	4.304	11,96	3,46	1,66
TABLERO TAA1	2	0,1149	100,0	9.010	25,03	2,88	1,20
TABLERO TU1	6	0,2896	100,0	1.600	7,69	2,23	0,93
TABLERO TN2	6	0,2896	40,0	6.223	17,29	2,00	0,83
TABLERO TAA2	4	0,1826	40,0	9.240	25,67	1,87	0,78
TABLERO TU2	6	0,2896	40,0	3.600	17,31	2,00	0,84
TABLERO TN3	6	0,2896	25,0	8.787	24,41	1,77	0,74
TABLERO TAA3	2	0,1149	25,0	13.200	36,67	1,05	0,44
TABLERO TU3	8	0,4603	25,0	2.600	7,22	0,83	0,35
TABLERO TN4	4	0,1826	100,0	6.696	18,60	3,40	1,42
TABLERO TN5	1/0	0,0728	95,0	27.372	76,03	5,26	2,19
TABLERO TAA5	4	0,1826	95,0	5.280	14,67	2,54	1,06
TABLERO TU5	8	0,4603	95,0	1.600	4,44	1,94	0,81
TABLERO TN6	1/0	0,0728	116,0	15.192	42,20	3,56	1,48
TABLERO TN8	6	0,2896	52,0	6.512	18,09	2,72	1,14
TABLERO TN9	4	0,1826	74,0	7.236	20,10	2,72	1,13
TABLERO TN10	6	0,2896	58,0	6.512	18,09	3,04	1,27
TABLERO TN11	4	0,1826	80,0	6.568	18,24	2,67	1,11
TABLERO TN12	1/0	0,0728	102,0	14.143	39,29	2,92	1,22
TABLERO TN13	6	0,2896	32,0	6.286	17,46	1,62	0,67
TABLERO TAA13	2	0,1149	32,0	26.400	73,33	2,70	1,12
TABLERO TU13	8	0,4603	32,0	600	1,67	0,25	0,10
TABLERO BOMBA	8	0,4603	20,0	3.730	10,36	0,95	0,40
SEGURIDAD EXTERIOR	8	0,4603	8,0	4.050	11,25	0,41	0,17
TOTAL				196.741			

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

CARGA TOTAL INSTALADA	196.741	W
FACTOR DE DEMANDA	0,80	
DEMANDA MAXIMA	157.392	W
CORRIENTE NOMINAL	437	A

POTENCIA DEL TRANSFORMADOR							
	Corriente	Tension	Raiz de 3	P trafo. W	Kva	Trafo	Trafo a Instalar
Transformador	437	208,00	1,7320508	157392	174.88	225	225

POTENCIA DEL GRUPO ELECTROGENO							
	Corriente	Tension	Raiz de 3	P trafo. W	Kw	Kw	KVA a instalar
PLANTA	437	208,00	1,7320508	157392	157392	175	219

4.1.9 ACOMETIDA A SELECCIONAR EN MT.

Total de la carga diversificada =157.392 W

Utilizando un factor de potencia de 0.8

$$KVA = \frac{157392}{0.8} = 196741VA$$

Por lo tanto la acometida a seleccionar es de 200 KVA

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

CORRIENTE NOMINAL A 13.2 KV

$$I = \frac{200KVA}{\sqrt{3} * 13.2KV} = 8.74Amp$$

ACOMETIDA

De conformidad con norma NTC 2050 y la corriente de diseño que se calcula como sigue:

$$I_D = I_N * 1.25$$

$$I_D = 8.74A * 1.25 = 10.925A$$

$$I_D = 10.925.A$$

Luego de la tabla se selecciona cable de Cu MV 90 No 2 AWG con aislamiento XLPE al 100% pantalla en LAMINA.

4.1.10 PROYECCION

La carga citada anteriormente no tendrá cambios significativos al día de hoy y durante un periodo de 15 años, no es posible establecer los cambios que se presentaran en un futuro.

REGULACION

La regulación o caída de tensión se determina de la siguiente formulación:

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

$$\begin{aligned}\Delta V &= I_D * R * d \\ &= 10.925A * 0.523\Omega / km * 0.108km \\ \Delta V &= 0.617V\end{aligned}$$

Dónde:

V= Caída de Voltaje en Voltios

Id= Corriente de Diseño

R = resistencia del cable eléctrico en ohms / Kilometro

d = Distancia en Kilómetros de cable eléctrico

4.1.11 ACOMETIDA A SELECCIONAR EN BT

Total de la carga TRANSFORMADOR = 225000 W

Utilizando un factor de 0.8

$$KVA = \frac{225000}{0.8} = 281250VA$$

Por lo tanto la acometida a seleccionar es de 281 KVA

CORRIENTE NOMINAL A 13.2 KV

$$I = \frac{281KVA}{\sqrt{3} * 0.208KV} = 780Amp$$

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

ACOMETIDA

De conformidad con norma NTC 2050 y la corriente de diseño que se calcula como sigue:

$$I_D = I_N * 1.25$$

$$I_D = 780A * 1.25 = 925A$$

$$I_D = 925A$$

Luego de la tabla se selecciona que la acometida es cuatro conductores por fase de Cu THHN No 4/0.

4.1.12 PROYECCION

La carga citada anteriormente no tendrá cambios significativos al día de hoy y durante un periodo de 15 años, no es posible establecer los cambios que se presentaran en un futuro.

REGULACION

La regulación o caída de tensión se determina de la siguiente formulación:

$$\Delta V = I_D * R * d$$

$$= 925A * 0.0410\Omega / km * 0.010km$$

$$\Delta V = 0.379V$$

Dónde:

V= Caída de Voltaje en Voltios

Id= Corriente de Diseño

R = resistencia del cable eléctrico en ohms / Kilometro

d = Distancia en Kilómetros de cable eléctrico

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

(5)

CUADROS DE CARGA DIAGRAMA UNIFILAR

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

(6)
CALCULOS MECANICOS EN RED DE MEDIA TENSION

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

6. CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

6.1 CARACTERISTICAS DE LOS APOYOS EN M.T.

CARACTERISTICAS DE LOS APOYOS EN M.T.								
PROYECTO CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.								
No. Apoyo	Tipo de Apoyo	Cal	Cota Apoyo (x,y) en BDI		Altura Libre (m)	Vano Anterior (M)	Vano Posterior (M)	Tense Máximo Conductor (daN)
P001	AC	1/0	0,00	0,00	10,10	0,00	24,17	413,61
P002	AL	1/0	-10,00	-22,00	10,40	24,17	0,00	413,61
P002	AC	1/0	-10,00	-22,00	10,10	0,00	51,66	411,30
P003	FL	1/0	-60,00	-35,00	10,10	51,66	0,00	411,30

6.2 VANOS IDEALES DE REGULACION DEL CONDUCTOR EN M.T.

VANOS IDEALES DE REGULACION DEL CONDUCTOR EN M.T.										
PROYECTO CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.										
Cantón No.	Apoyo Inicial	Apoyo Final	Longitud Cantón (M)	Vano de Regulación (M)	Tense de Flecha Máxima (daN)	Tense de Flecha Mínima (daN)	Flecha Máxima (m)	Flecha Mínima (m)	Parámetro de Flecha Máxima (m)	Parámetro de Flecha Mínima (m)
1	P001	P002	24,17	24,17	37,20	413,61	0,42	0,04	175,46	1.950,99
2	P002	P004	51,66	51,66	73,89	399,67	0,96	0,18	348,55	1.885,25

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

6.3 CONDUCTOR - TABLA DE REGULACIÓN.

CONDUCTOR - TABLA DE REGULACIÓN									
PROYECTO CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.									
CANTON No.		1		VANO DE REGULACIÓN:				24,17	
APOYO INICIAL No.		P001		APOYO FINAL No.				P002	
Longitudes y Flechas de cada vano del Cantón									
		Vano 1	Vano 2	Vano 3	Vano 4	Vano 5	Vano 6	Vano 7	
Longitudes del Vano (m)		24,17	-	-	-	-	-	-	
Diferencia de nivel (m)		0,30	-	-	-	-	-	-	
Temperatura (°C)	Tense Máximo (daN)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	
10	272,86	0,06	-	-	-	-	-	-	
15	227,78	0,07	-	-	-	-	-	-	
20	184,97	0,08	-	-	-	-	-	-	
25	146,32	0,11	-	-	-	-	-	-	
30	114,42	0,14	-	-	-	-	-	-	
35	90,86	0,17	-	-	-	-	-	-	
40	74,69	0,21	-	-	-	-	-	-	
45	63,67	0,24	-	-	-	-	-	-	
50	55,91	0,28	-	-	-	-	-	-	
CANTON No.		2		VANO DE REGULACIÓN:				51,66	
APOYO INICIAL No.		P002		APOYO FINAL No.				#N/A	
Longitudes y Flechas de cada vano del Cantón									
		Vano 1	Vano 2	Vano 3	Vano 4	Vano 5	Vano 6	Vano 7	
Longitudes del Vano (m)		51,66	-	-	-	-	-	-	
Diferencia de nivel (m)		-	-	-	-	-	-	-	
Temperatura (°C)	Tense Máximo (daN)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	Flecha (m)	
10	272,86	0,26	-	-	-	-	-	-	
15	235,99	0,30	-	-	-	-	-	-	
20	203,39	0,35	-	-	-	-	-	-	
25	175,78	0,40	-	-	-	-	-	-	
30	153,27	0,46	-	-	-	-	-	-	
35	135,35	0,52	-	-	-	-	-	-	
40	121,18	0,58	-	-	-	-	-	-	
45	109,93	0,64	-	-	-	-	-	-	
50	100,87	0,70	-	-	-	-	-	-	

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

(7)

CALCULOS MECANICOS DE APOYOS EN MEDIA TENSION

JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

7. CALCULO MECÁNICO DE APOYOS.

7.1 - CALCULO DE EOLOVANOS Y GRAVIVANOS MEDIA TENSION.

CÁLCULO DE EOLOVANOS Y GRAVIVANOS			
PROYECTO CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.			
No. Apoyo	Eolovano (m)	Gravivano (m)	
		Hipótesis de Viento	Hipotesis Flecha Mínima
P001	12,08	-7,17	-12,38
P002	12,08	31,34	36,54
P002	25,83	25,83	25,83
P003	25,83	25,83	25,83

(1) Correspondiente a la siguiente condición : Zona 2 : 10°C + V

(2) Correspondiente a la siguiente condicione: Zona 2: - 5 °C

(3) Para LABT no es necesario cálculo de gravivanos

7.2 - ESFUERZOS COMBINADOS EN EL APOYO MEDIA TENSION.

ESFUERZOS EN EL APOYO EN M.T.																
CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.																
No. Apoyo	Tipo Apoyo	Hipótesis de viento (daN)									Desequilibrio de Tracciones (daN)					
		Ft	C.R.	C.S.	F ₁	C.R.	C.S.	F _v	C.R.	C.S.	F ₁	C.R.	C.S.	F _v	C.R.	C.S.
P001	AC	25,2	1.029	40,9	493,2	1.029	2,1	21,1	1.029	48,8	275,5	1.029	3,7	21,1	1.029	48,8
P002	AL	25,2	1.324	52,6	986,3	1.324	1,3	84,5	1.324	15,7	275,5	1.324	4,8	84,5	1.324	15,7
P002	AC	53,8	1.324	24,6	622,9	1.324	2,1	92,4	1.324	14,3	275,5	1.324	4,8	92,4	1.324	14,3
P003	FL	53,8	-	-	1.245,9	-	-	72,6	-	-	275,5	-	-	72,6	-	-

F_t=Fuerzas Transversale

F₁=Fuerzas Longitudinales

F_v=Fuerzas Verticales

C.R. = Carga de Rotura

C.S. = Coeficiente de Seguridad

(1)Para BT se calcula F₁ para alineación, F₁ resultante para ángulos, F₁ para fin de línea y F₁ resultante para estrellamiento.

CONSULTOR

ARQ. JUAN CARLOS GARCES DAJUD

Ing. Electricista: JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

M..P. No BL205 32328 DE ACIEM

(8)
CALCULOS DE ILUMINACIÓN

CONSULTOR

ARQ. JUAN CARLOS GARCES DAJUD

Ing. Electricista: **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**

M..P. No BL205 32328 DE ACIEM

CONSULTOR

ARQ. JUAN CARLOS GARCES DAJUD

Ing. Electricista: **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**

M..P. No BL205 32328 DE ACIEM

TOMO II

CONSULTOR

ARQ. JUAN CARLOS GARCES DAJUD

Ing. Electricista: **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**

M..P. No BL205 32328 DE ACIEM

(1)
PLANOS ELÉCTRICOS

CONSULTOR
ARQ. JUAN CARLOS GARCES DAJUD
Ing. Electricista: **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**
M..P. No BL205 32328 DE ACIEM

(2)
MEMORIAS MEDIOS MAGNETICOS

CONSULTOR

ARQ. JUAN CARLOS GARCES DAJUD

Ing. Electricista: **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**

M..P. No BL205 32328 DE ACIEM