CONSULTORÍA DE DISEÑO DE ILUMINACIÓN ESTADIO PALOGRANDE MANIZALES NORMATIVA FIFA 2500LX UG70%

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONSORCIO ILUMINACIÓN ESTADIO PALOGRANDE 2024

DISEÑADOR

ALEXANDER BEDOYA DUQUE

INGENIERO ELECTRICISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

MANIZALES, JULIO 2024

Calle 63 # 22-10 Télefono: (606) 879 30 09 Celular: 311-432-8696

abedoya@iyd.com.co

Manizales - Colombia

TABLA DE CONTENIDO

1. OBRAS ELÉCTRICAS ORIENTAL y OCCIDENTAL 6

1.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADOR TAB.GRAL BT-TAB.ILUM 6

1.1.1. SUMINISTRO E INSTALACION ALIMENTADOR CABLE 3X(2X300KCM) LHFR LS+2X4AWG THHN 6

1.1.2. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CONDUIT IMC 4" 9

1.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE ILUMINACIÓN 11

1.2.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE ILUMINACIÓN GENERAL 3F+T, 4 CIRCUITOS 11

1.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN ALIMENTADORES TAB.ILUM-TAB.ILUM.TORRE 13

1.3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN ALIMENTADOR CABLE 3 X 4/0 AWG, LHFR-LS - 1 X 6 AWG, LHFR-LS 13

1.3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN ALIMENTADOR CABLE 3 X 1/0 AWG, LHFR-LS - 1 X 6 AWG, LHFR-LS 15

1.3.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DERIVACIÓN ALIMENTADOR EN CABLE 4/0 AWG BANDEJA A TABLERO ILUM T. 17

1.3.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DERIVACIÓN ALIMENTADOR EN CABLE 1/0 AWG BANDEJA A TABLERO ILUM T. 19

1.3.5. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CONDUIT EMT 3" ... 21

1.3.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT IMC 3" 23

1.3.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANDEJA TIPO ESCALERA 50 X 300 25

1.3.8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANDEJA TIPO ESCALERA 50 X 200 28

1.3.9. SUMINISTRO E INSTALACION DE BANDEJA CABLOFIL CF50 X 150 30

1.3.10. ALQUILER DE ANDAMIO CERTIFICADO ALTURA HASTA 3 m, INCLUYE ESCALERA Y PLATAFORMAS 33

1.3.11. ALQUILER DE PLATAFORMA ELEVADORA MANLIFT 34

1.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE ILUMINACION TORRES 36

1.4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO TENSIÓN 220V (3F+T), 68 CIRCUITOS 36

1.4.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO TENSIÓN 220V (3F+T), 70 CIRCUITOS 38

1.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAB.ILUM.TORRE-LUMINARIAS 40

1.5.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE 31X(2X14 LHFR LS+1X14 LHFR LS) 40

1.5.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE 29X(2X14 LHFR LS+1X14 LHFR LS) 43

1.5.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA CONDUIT IMC 2" 45

1.5.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT EMT 2" ... 47

1.5.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CAJA DE PASO TERMOPLÁSTICA CON MEMBRANA 300X250X120mm 48

1.6. INSTALACIÓN DE LUMINARIAS CON ACCESORIOS 50

1.6.1. INSTALACIÓN LUMINARIA PHILIPS BVP428 2470/857 T35 OUT PSDMX. 50

1.6.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONEXIÓN LUMINARIA CABLE ENCAUCHETADO 3X14 AWG 52

1.7. SISTEMA PUESTA A TIERRA 54

1.7.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 54

1.7.2. EQUIPOTENCIALIZACIÓN APANTALLAMIENTO CON SPT 56

1.8. TRÁMITES Y LEGALIZACIÓN 58

1.8.1. RETIE Y RETILAP 58

2. CONTROL DE ILUMINACIÓN 60

2.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN SISTEMA DE CONTROL PHAROS 60

2.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RACK DE COMUNICACIONES CON UPS DE 1KVA 67

2.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA OM3 MULTIMODO 73

2.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE cable dmx cat5e..... 75

2.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN cable del driver a las luminarias 79

2.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEJORAMIENTO PARA RACK CUARTO PMU..... 84

2.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CAJA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 150x150x70 87

2.8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CAJA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 300x250x120 88

3. DESMONTE DE RED ELÉCTRICA EXISTENTE 90

3.1. DESMONTE Y DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS Y CABLEADO DE LA RED ELÉCTRICA EXISTENTE..... 90

3.2. ALQUILER DE ANDAMIO CERTIFICADO ALTURA HASTA 3m, INCLUYE ESCALERA Y PLATAFORMAS..... 92

4. OBRA CIVIL 92

4.1. SISTEMA PUESTA A TIERRA..... 92

4.1.1. CORTE MECANIZADO EN CONCRETO..... 92

4.1.2. DEMOLICIÓN MECANIZADO PLACA EN CONCRETO HASTA E=0,30M..... 93

4.1.3. EXCAVACIÓN EN ZANJA – MATERIAL COMÚN – 0.0 A 2.0 M (Incluye retiro y disposición) 94

4.1.4. CAMA EN ARENA LIMPIA 95

4.1.5. RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN (APISONADO) 96

4.1.6. RELLENO EN AFIRMADO COMPACTADO (APISONADO)..... 98

4.1.7. SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VACIADO DE LOSA EN CONCRETO 3500 PSI 99

4.1.8. SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN SELLO DE JUNTA EN LOSAS DE CONCRETO..... 105

4.2. SUBESTACIONES Y PASO DE TUBERÍA EN CUBIERTA 107

4.2.1. PASO DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA (2 x ¾" + 1x 3") 107

4.2.2. MURO LADRILLO FACHADA Prensado Liviano (24,5 x 12 x 6cm.) Arcilla Perforación Vertical 109

4.2.3. VIGUETA DE AMARRE CONCRETO 3000 PSI 0,20 x 0,12 m. 110

4.2.4. LOSA DE TECHO EN FIBROCEMENTO, CONCREMALLA, CONC 3000 PSI E=0,07 M Y TODO LO REQUERIDO 111

4.2.5. DESMONTE, RETIRO Y DISPOSICIÓN DE PUERTAS METÁLICAS CORREDIZAS Y RIELES 113

4.2.6. PUERTA METÁLICA CORREDIZA CON RIELES, RODAMIENTOS Y CHAPA. 114

4.2.7. ACERO DE REFUERZO 60000 PSI 116

4.2.8. ANCLAJE EPÓXICO ¼"; ½"; L=10 cm (Incluye perforación y adhesivo epóxico) 117

4.2.9. PERFORACIÓN EN LOSA DE CONCRETO REFORZADO CON CORONA DIAMANTADA DIÁMETRO 4" Incluye sello 118

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cable 3x300 kcmil 7
Ilustración 2. Bandeja tipo Escalera 50x300 26
Ilustración 3. Bandeja Cablofil. 32
Ilustración 4. Dimensiones equipo Pharos LCD 61
Ilustración 5. Dimensiones equipo Pharos TPC 62
Ilustración 6. Dimensiones equipo RIO A 63
Ilustración 7. Dimensiones equipo Gateway 66
Ilustración 8. Detalle paso de tubería en cubierta 108

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las siguientes especificaciones se complementan con la información estipulada en las fichas técnicas de los equipos, materiales, accesorios, etc., en cuanto al transporte, almacenamiento, instalación, manejo, mantenimiento entre otros aspectos. Por tanto, se deben tener en cuenta las fichas técnicas mencionadas.

1. OBRAS ELÉCTRICAS ORIENTAL Y OCCIDENTAL

1.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADOR TAB.GRAL BT-TAB.ILUM

1.1.1. SUMINISTRO E INSTALACION ALIMENTADOR CABLE 3X(2X300KCM) LHFR LS+2X4AWG THHN

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia al suministro e instalación del alimentador principal utilizado entre el tablero general de baja tensión y el tablero de iluminación del estadio Palogrande.

El cable es usado en instalaciones eléctricas de fuerza, control y alumbrado en interiores o exteriores de tipo residencial, comercial e industrial y puede instalarse en bandejas portacables (CT), ductos y canalizaciones, en sitios secos y mojados.

Su construcción es un conductor de cobre (blando, sólido, cableado concéntricamente o unidireccional combinado UDC), aislado con OVC para 90°C, LHFR-LS: Low Halogen, flame Retardant - Low Smoke (bajo contenido de halógenos y retardante de llama- baja emisión de humos). THHN: Thermoplastic High Heat-resistant Nylon-coated (Aislamiento termoplástico resistente al calor recubierto de nylon).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización del alimentador.

- Ubicar el lugar exacto donde debe ir el alimentador.
- Verificar que los elementos internos y capacidad del alimentador aseguren los valores de regulación y caída de tensión por medio del diseño.
- Instalar de manera precisa el alimentador.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

El alimentador a utilizar en el ítem es 3x (2x300kcmil), más dos conductores adicionales de 4 AWG (2x4AWG), los cuales cuentan con las siguientes características generales:

- Tensión máxima de operación: 600 V
- Temperatura máxima de operación: 90°C
- Resistente a la humedad, al calor, abrasión, elementos químicos, aceites y gasolina
- Retardante a la llama
- Colores disponibles: negro, blanco, rojo, azul, verde y amarillo (calibres 14 a 8 AWG), negro (calibre 6AWG y mayores)
- Normas: NTC 1332 y UL 83



Ilustración 1. Cable 3x300 kcmil

Características específicas conductores 300 kcmil

- Calibre:300 kcmil

- N hilos: 37
- Espesor de aislamiento: 2.41mm
- Diámetro exterior: 20.50mm
- Masa total: 1577 kg/km
- Capacidad de corriente: 320 A

Características específicas conductores 4 AWG

- Calibre:4 AWG
- N hilos: 7
- Espesor de aislamiento: 1.52mm
- Diámetro exterior: 8.87mm
- Masa total: 247 g/km
- Capacidad de corriente: 95 A

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor).
- Ponchadora hidráulica para terminales
- Sonda eléctrica

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (m) para la actividad de suministro e instalación del alimentador 3x(2x300KCM) LHFR LS+2x4AWG THHN.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.1.2. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CONDUIT IMC 4"

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia el suministro e instalación de tubería conduit IMC 4” de acero galvanizados según la norma UL 1242; NTC–169; ANSI C 80.6.

Los tubos IMC están diseñados para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales y en todo tipo de instalaciones no residenciales. Los tubos IMC pueden instalarse a la vista, garantizando plenamente la exposición de los mismos al medio ambiente. Los tubos IMC se fabrican con aceros e insumos cuidadosamente seleccionados, aplicando procesos de la más alta tecnología, que garantizan la calidad del tubo durante el tiempo de almacenamiento, así como también durante su vida útil. Los tubos IMC cuentan con certificación UL 1242, además se fabrican en instalaciones certificadas con ISO 9001-200 y cumple con los estándares de calidad, así como certificación ANSI C 80.6 exigidos para instalaciones eléctricas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Diámetro exterior: máximo 4.476” – mínimo 4.456”
- Espesor pared: máximo 0.160” – mínimo 0.140”
- Peso mínimo: 29.68 kg

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización de la tubería.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir la tubería.
- Verificar que los elementos internos y capacidad de la tubería que asegure el paso de los conductores que conlleva de acuerdo con los diseños.
- Instalar de manera precisa la tubería en la edificación.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Curva 90° IMC 4”
- Boquilla terminal 4” juego tuerca y contratuerca
- Tubería IMC 4”
- Soporte al piso 4”

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Taladro roto percutor
- Llave de expansión 10”

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación de la tubería IMC de 4”.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE ILUMINACIÓN

1.2.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE ILUMINACIÓN GENERAL 3F+T, 4 CIRCUITOS

DESCRIPCIÓN

Los tableros de control y protección para iluminación estarán conformados por interruptores automáticos, termomagnéticos. Estos tableros estarán dotados del número de circuitos que aparecen en los cuadros de carga. Gabinete de uso exterior fabricado en lámina Cold Rolled C -18 -16. Estructura de un solo cuerpo soldado para uso exterior IP66. Medidas en centímetros: 180 alto, 80 ancho y 60 de profundo. Puerta frontal un ala lisa; bisagras tipo interiores 120° de apertura, cerradura tipo triangular con su respectiva llave de seguridad, empaque esponjoso para garantizar la IP y kit de cable puesta tierra entre la puerta y el cuerpo. Internamente posee un doble fondo removible para instalación de equipos eléctricos. Barraje en pletinas de cobre 15x3 mm hasta 163A. Entradas y salidas 3 Fases + T. Gabinete pintado electrostáticamente.

Los tableros tendrán forma de llevar a tierra el chasis, la totalidad de los tableros se deberán anclar a los muros en forma tal que sus lados queden completamente nivelados, su instalación deberá ser coordinada con el constructor de la obra civil.

El cableado de los tableros se deberá hacer en forma completamente ordenada dejando una longitud suficiente de conductor, para efectos de permitir la adecuada conexión de estos a los interruptores automáticos.

Al hacer entrega de la instalación eléctrica, el contratista imprimirá en el tarjetero del tablero la nomenclatura de los interruptores de acuerdo con la nomenclatura señalada en los planos.

Los tableros se alambrarán siguiendo el código de colores de la norma. Tabla 6.5 del RETIE.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización del tablero.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir el tablero.

- Verificar que los elementos internos del tablero, comprobando que estén debidamente terminados.
- Colocar de manera precisa los materiales que contiene el tablero a la hora de instalarse, junto con sus tablas descriptivas como diagrama unifilar, especificaciones, símbolos de riesgo eléctrico, etc.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Tablero de iluminación general 3F+T, 4 circuitos

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 1 ayudante de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UND) para la actividad de suministro e instalación tablero de iluminación general 3F+T de 4 circuitos.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio,

transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN ALIMENTADORES TAB.ILUM-TAB.ILUM.TORRE

1.3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN ALIMENTADOR CABLE 3 X 4/0 AWG, LHFR-LS - 1 X 6 AWG, LHFR-LS

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia al suministro e instalación del alimentador principal entre el tablero general de iluminación y el tablero de iluminación de la torre.

El cable es usado en circuitos y derivaciones de baja tensión, tanto en instalaciones comerciales y domiciliarias interiores como en lugares con alta concentración de personas. Pueden ser instalados en ductos, bandejas portacables y en canalizaciones.

Su construcción es en conductor de cobre monopolar o multipolar, con aislamiento y chaqueta en polímero tipo LHFR-LS: Low Halogen, flame Retardant - Low Smoke (bajo contenido de halógenos y retardante de llama- baja emisión de humos).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización del conductor.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir el conductor.
- Verificar que los elementos internos y capacidad del conductor aseguren los valores de regulación y caída de tensión por medio del diseño.
- Instalar de manera precisa el conductor

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y

aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

El alimentador a utilizar en el ítem es CABLE 3 X 4/0 AWG, LHFR-LS - 1 X 6 AWG, LHFR-LS, el cual cuenta con las siguientes características generales:

- Tensión máxima de operación: 600 V
- Aislamiento con bajo contenido de halógenos (LH-Low Halogen) y retardante a la llama (FR-Flame retardant)
- Adecuada resistencia a agentes externos: rasgado, impacto abrasión, rayos solares y humedad, entre otros.
- Con baja emisión de humo (LS -Low Smoke), baja corrosión y baja toxicidad.
- Aptos para uso en bandejas portacables (CT)
- Normas: NTC 1099-1 (ICEA S-95-658), NTC 3942 (ICEA S-73-532), RETIE; Res 90795 del 25 de julio de 2014

Características específicas 4/0 AWG:

- Calibre: 4/0 AWG
- N hilos: 19
- Espesor de aislamiento: 2.03mm
- Diámetro exterior: 16.82 mm
- Masa total: 1111 kg/km
- Capacidad de corriente: 260 A

Características específicas 6 AWG:

- Calibre: 6 AWG
- N hilos: 7
- Espesor de aislamiento: 1.52 mm
- Diámetro exterior: 7.69 mm
- Masa total: 166 kg/km
- Capacidad de corriente: 75 A

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Ponchadora hidráulica para terminales
- Sonda eléctrica

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación del alimentador CABLE 3 X 4/0 AWG, LHFR-LS - 1 X 6 AWG, LHFR-LS.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN ALIMENTADOR CABLE 3 X 1/0 AWG, LHFR-LS - 1 X 6 AWG, LHFR-LS

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia al suministro e instalación del alimentador principal entre el tablero general de iluminación y el tablero de iluminación de la torre.

El cable es usado en circuitos y derivaciones de baja tensión, tanto en instalaciones comerciales y domiciliarias interiores como en lugares con alta concentración de

personas. Pueden ser instalados en ductos, bandejas portacables y en canalizaciones.

Su construcción es en conductor de cobre monopolar o multipolar, con aislamiento y chaqueta en polímero tipo LHFR-LS: Low Halogen, flame Retardant - Low Smoke (bajo contenido de halógenos y retardante de llama- baja emisión de humos).

MATERIALES

El alimentador a utilizar en el ítem es CABLE 3 X 1/0 AWG, LHFR-LS - 1 X 6 AWG, LHFR-LS, el cual cuenta con las siguientes características generales:

- Tensión máxima de operación: 600 V
- Aislamiento con bajo contenido de halógenos (LH-Low Halogen) y retardante a la llama (FR-Flame retardant)
- Adecuada resistencia a agentes externos: rasgado, impacto abrasión, rayos solares y humedad, entre otros.
- Con baja emisión de humo (LS -Low Smoke), baja corrosión y baja toxicidad.
- Aptos para uso en bandejas portacables (CT)
- Normas: NTC 1099-1 (ICEA S-95-658), NTC 3942 (ICEA S-73-532), RETIE; Res 90795 del 25 de julio de 2014

Características específicas 1/0 AWG:

- Calibre: 1/0 AWG
- N hilos: 19
- Espesor de aislamiento: 2.03mm
- Diámetro exterior: 12.13 mm
- Masa total: 479 kg/km
- Capacidad de corriente: 145 A

Características específicas 6 AWG:

- Calibre: 6 AWG
- N hilos: 7
- Espesor de aislamiento: 1.52 mm
- Diámetro exterior: 7.69 mm
- Masa total: 166 kg/km
- Capacidad de corriente: 75 A

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Ponchadora hidráulica para terminales
- Sonda eléctrica

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación del CABLE 3 X 1/0 AWG, LHFR-LS - 1 X 6 AWG, LHFR-LS.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DERIVACIÓN ALIMENTADOR EN CABLE 4/0 AWG BANDEJA A TABLERO ILUM T.

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia el suministro e instalación de la derivación en cable 4/0 AWG desde bandeja a tablero de iluminación de la torre.

La derivación está diseñada para subir el cableado de un nivel a otro y para hacer la transición entre bandeja y tubería. Consiste en la instalación de tubería EMT de 3”, Coraza Liquid Tight Tipo Americano de 3” y caja de paso termoplástica con membrana de 300x250x120 mm.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tubería EMT 3”

- Diámetro exterior: 3.50”
- Espesor pared: 0.072”
- Peso mínimo: 11.34 kg

Coraza Liquid Tight Tipo Americano de 3”:

- Diámetro exterior: 88.3 +/- 0.9 mm
- Diámetro interior: 78.5 +/- 5 mm
- Flexibilidad máxima: 889 mm

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización de la derivación.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir la derivación.
- Verificar que los elementos internos y capacidad de la derivación que aseguren el paso de los conductores que conlleva de acuerdo con los diseños.
- Instalar de manera precisa la derivación en la edificación.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Tubería EMT 3”
- Accesorios de fijación tubería EMT 3” (abrazadera, alambre)
- Boquilla terminal de 3” juego de tuerca y contratuerca
- Coraza Liquid Tight Tipo Americano de 3”
- Caja de paso termoplástica con membrana de 300x250x120 mm.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Taladro roto percutor
- Llave de expansión 10”

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidad (UND) para la actividad de suministro e instalación de la derivación en cable 4/0 AWG desde bandeja a tablero de iluminación de la torre.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DERIVACIÓN ALIMENTADOR EN CABLE 1/0 AWG BANDEJA A TABLERO ILUM T.

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia el suministro e instalación de la derivación en cable 1/0 AWG desde bandeja a tablero de iluminación de la torre.

La derivación está diseñada para subir el cableado de un nivel a otro y para hacer la transición entre bandeja y tubería. Consiste en la instalación de tubería EMT de 2”, Coraza Liquid Tight Tipo Americano de 2” y caja de paso termoplástica con membrana de 300x250x120 mm.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tubería EMT 2”

- Diámetro exterior: 2.197”
- Espesor pared: 0.065”
- Peso mínimo: 6.35 kg

Coraza Liquid Tight Tipo Americano de 2”:

- Diámetro exterior: 60.3 +/- 0.8 mm
- Diámetro interior: 50.5 +/- 5 mm
- Flexibilidad máxima: 565.2 mm

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización de la derivación.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir la derivación.
- Verificar que los elementos internos y capacidad de la derivación que aseguren el paso de los conductores que conlleva de acuerdo con los diseños.
- Instalar de manera precisa la derivación en la edificación.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Tubería EMT 2”
- Accesorios de fijación tubería EMT 2” (abrazadera, alambre)
- Boquilla terminal de 2” juego de tuerca y contratuerca
- Coraza Liquid Tight Tipo Americano de 2”
- Caja de paso termoplástica con membrana de 300x250x120 mm.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Taladro roto percutor
- Llave de expansión 10”

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidad (UND) para la actividad de suministro e instalación de la derivación en cable 1/0 AWG desde bandeja a tablero de iluminación de la torre.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.5. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CONDUIT EMT 3"

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia el suministro e instalación de tubos conduit EMT 3” de acero galvanizados según la norma UL 797; NTC–105; ANSI C 80.3.

Los tubos EMT están diseñados para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales y en todo tipo de instalaciones no residenciales. Los tubos ETM pueden instalarse a la vista, garantizando plenamente la exposición de los mismos al medio

ambiente. Los tubos EMT se fabrican con aceros e insumos cuidadosamente seleccionados, aplicando procesos de la más alta tecnología, que garantizan la calidad del tubo durante el tiempo del almacenamiento, así como también durante su vida útil. Los tubos EMT cuentan con certificación UL 797, además se fabrican en instalaciones certificadas con ISO 9001-200 y cumple con los estándares de calidad, así como certificación ANSI C 80.3 exigidos para instalaciones eléctricas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Diámetro exterior: 3.500”
- Espesor pared: 0.072”
- Peso mínimo: 11.34 kg

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización de la tubería.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir la tubería.
- Verificar que los elementos internos y capacidad de la tubería que asegure el paso de los conductores que conlleva de acuerdo con los diseños.
- Instalar de manera precisa la tubería en la edificación.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Tubería EMT 3”
- Accesorios de fijación tubería EMT o Ridgid 3” (abrazadera, alambre)
- Boquilla terminal 3” juego tuerca y contratuerca
- Coraza Liquid Tight tipo americano 3”
- Unión EMT 3”

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Taladro roto percutor
- Llave de expansión 10”

- Equipo de seguridad para trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación de la tubería EMT de 3".

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT IMC 3"

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia el suministro e instalación de tubería conduit IMC 3" de acero galvanizados según la norma UL 1242; NTC–169; ANSI C 80.6.

Los tubos IMC están diseñados para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales y en todo tipo de instalaciones no residenciales. Los tubos IMC pueden instalarse a la vista, garantizando plenamente la exposición de los mismos al medio ambiente. Los tubos IMC se fabrican con aceros e insumos cuidadosamente seleccionados, aplicando procesos de la más alta tecnología, que garantizan la calidad del tubo durante el tiempo de almacenamiento, así como también durante su vida útil. Los tubos IMC cuentan con certificación UL 1242, además se fabrican en instalaciones certificadas con ISO 9001-200 y cumple con los estándares de calidad, así como certificación ANSI C 80.6 exigidos para instalaciones eléctricas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Diámetro exterior: máximo 3.486” – mínimo 3.466”
- Espesor pared: máximo 0.160” – mínimo 0.140”
- Peso mínimo: 22.95 kg

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización de la tubería.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir la tubería.
- Verificar que los elementos internos y capacidad de la tubería que asegure el paso de los conductores que conlleva de acuerdo con los diseños.
- Instalar de manera precisa la tubería en la edificación.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Accesorios de fijación tubería IMC o Ridgid 3” (abrazaderas, alambre)
- Curva 90° IMC 3”
- Boquilla terminal 3” juego tuerca y contratuerca
- Coraza liquid tight tipo americano 2”
- Unión IMC 3”
- Tubería IMC 3”

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Taladro roto percutor
- Llave de expansión 10”
- Equipo de seguridad para trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación de la tubería IMC de 3".

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANDEJA TIPO ESCALERA 50 X 300

DESCRIPCIÓN

La bandeja portacables tipo escalera es resistente a la corrosión, utilizada para apoyar y transportar cables de conducción eléctrica o de datos, también pueden ser utilizados para tuberías destinadas al alojamiento de cables.

La estructura metálica consiste en dos barras laterales longitudinales unidas por miembros individuales (travesaños). El tramo recto es la estructura básica de un sistema portacables, consta de dos largueros y diez travesaños, que están espaciados a 9", según recomienda la norma NEMA VE-1, adicionalmente puede agregarse la tapa. Los travesaños están unidos a los largueros mediante soldadura con un agarre muy seguro entre empalmes y uniones.

Fabricada de Plancha Laminado en Caliente 5/64”, acabado Galvanizado en Caliente de acuerdo a norma ASTM A-123 en un espesor de capa de 80 micras para montaje a la intemperie, esto permite limpieza, orden y desmontaje si se requiere. La bandeja tipo escalera provee la máxima ventilación para los cables. Las tapas y los rieles tienen dimensiones exactas que ejercen la presión necesaria para poder cerrar y/o abrir la bandeja cuando así se requiera. Los travesaños también poseen perforaciones para colocar los cintillos y/o ensamblar los separadores de ser necesario.

Las escalerillas, están diseñadas para espacios de apoyo de hasta 6 metros, separación mayor que la utilizadas en otros métodos de cableado. Menos apoyos, reducen el tiempo y costo de instalación. Las escalerillas, cumplen con la norma NEMA VE-1.

Esta bandeja irá colgada al cielorraso siguiendo el recorrido del mismo de manera paralela, desde el tablero de iluminación general hasta el tablero de iluminación de la torre.



Ilustración 2. Bandeja tipo Escalera 50x300

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.

- Verificar la localización de la bandeja y su distribución.
- Ubicar el lugar exacto donde pasa la bandeja.
- Verificar que los elementos internos y el porcentaje de ocupación de la bandeja para que se asegure el paso de los conductores y tuberías que conlleva de acuerdo con los diseños.
- Instalar de manera precisa la bandeja en la edificación.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Bandeja tipo escalera 50x300x2.4m
- Unión rápida bandeja
- Perfil de fijación cada 1.5 m
- Cable 10AWG HFFR LS Cu
- Conector de puesta a tierra
- Soporte cable de puesta a tierra
- Accesorios bandeja

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Equipo de seguridad para trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación de bandeja tipo escalera 50x300 cm.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANDEJA TIPO ESCALERA 50 X 200

DESCRIPCIÓN

La bandeja portacables tipo escalera es resistente a la corrosión, utilizada para apoyar y transportar cables de conducción eléctrica o de datos, también pueden ser utilizados para tuberías destinadas al alojamiento de cables.

La estructura metálica consiste en dos barras laterales longitudinales unidas por miembros individuales (travesaños). El tramo recto es la estructura básica de un sistema portacables, consta de dos largueros y diez travesaños, que están espaciados a 9”, según recomienda la norma NEMA VE-1, adicionalmente puede agregarse la tapa. Los travesaños están unidos a los largueros mediante soldadura con un agarre muy seguro entre empalmes y uniones.

Fabricada de Plancha Laminado en Caliente 5/64”, acabado Galvanizado en Caliente de acuerdo a norma ASTM A-123 en un espesor de capa de 80 micras para montaje a la intemperie, esto permite limpieza, orden y desmontaje si se requiere. La bandeja tipo escalera provee la máxima ventilación para los cables. Las tapas y los rieles tienen dimensiones exactas que ejercen la presión necesaria para poder cerrar y/o abrir la bandeja cuando así se requiera. Los travesaños también

poseen perforaciones para colocar los cintillos y/o ensamblar los separadores de ser necesario.

Las escalerillas, están diseñadas para espacios de apoyo de hasta 6 metros, separación mayor que la utilizadas en otros métodos de cableado. Menos apoyos, reducen el tiempo y costo de instalación. Las escalerillas, cumplen con la norma NEMA VE-1.

Esta bandeja irá colgada al cielorraso siguiendo el recorrido del mismo de manera paralela, desde el tablero de iluminación general hasta el tablero de iluminación de la torre.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización de la bandeja y su distribución.
- Ubicar el lugar exacto donde pasa la bandeja.
- Verificar que los elementos internos y el porcentaje de ocupación de la bandeja para que se asegure el paso de los conductores y tuberías que conlleva de acuerdo con los diseños.
- Instalar de manera precisa la bandeja en la edificación.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Bandeja tipo escalera 50x200x2.4m
- Unión rápida bandeja
- Perfil de fijación cada 1.5 m
- Cable 10 AWG HFFR LS Cu
- Conector de puesta a tierra
- Accesorios bandeja

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Equipo de seguridad para trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación de bandeja tipo escalera 50 x 200 cm.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.9. SUMINISTRO E INSTALACION DE BANDEJA CABLOFIL CF50 X 150

DESCRIPCIÓN

Bandeja Cablofil CF 50 x 200 x 3 m Electrolizada Se deberá instalar en cada uno de los niveles, una bandeja porta cable como se señala en los planos con sus debidos apoyos, soportes y uniones (memorias de cálculo) la cual transportará todo el cableado de redes eléctricas y los cables que sean necesarios, ya que todos los

conductores sugeridos en el presente diseño cumplen con la característica de poderse tender sobre canaletas y bandejas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización de la bandeja y su distribución.
- Ubicar el lugar exacto donde pasa la bandeja.
- Verificar que los elementos internos y el porcentaje de ocupación de la bandeja para que se asegure el paso de los conductores y tuberías que conlleva de acuerdo con los diseños.
- Instalar de manera precisa la bandeja en la edificación.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Bandeja CABLOFIL 50x150mm x3m
- Unión rápida bandeja EDRN EZ
- Perfil de fijación bandeja cada 1.5 m
- Cable 10 AWG HFFR LS, Cu
- Conector de puesta a tierra bandeja
- Soportes cable de puesta a tierra bandeja
- Accesorios bandeja

Características generales:

- Serán marca Cablofil o de características similares.
- La bandeja deberá poseer un separador que permita aislar los diferentes tendidos.
- La marca sugerida es Cablofil Zucchini, ya que cumple con todos los requerimientos de especificaciones de materiales.

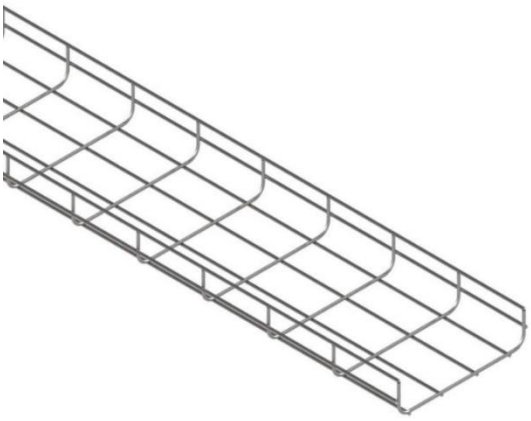


Ilustración 3. Bandeja Cablofil

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Equipo de seguridad para trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación de bandeja CABLOFIL 50 x 150 mm x 3 m.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, Fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.10. ALQUILER DE ANDAMIO CERTIFICADO ALTURA HASTA 3 m, INCLUYE ESCALERA Y PLATAFORMAS

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el alquiler, acarreo interno, armado y desmonte de andamio metálico certificado y sus elementos constituyentes escalera con barandas y plataformas de trabajo, necesarios para las actividades a realizar. Esta actividad cubre tres 3 m de altura medidos desde el nivel de piso hasta la parte alta del andamio correspondiente a dos cuerpos.

El andamio debe ser certificado y los operarios deberán tener certificación en trabajo seguro en alturas vigente deberán utilizar todos los elementos de protección personal, así como todos los elementos para trabajo seguro en alturas.

Todos los trabajos que se realicen en el andamio deberán ser aprobados y supervisados por un coordinador de trabajo seguro en alturas.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 1 ayudante

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Equipo de seguridad para trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por día (DÍA) para la actividad de alquiler de andamio certificado altura hasta 3 m.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.3.11. ALQUILER DE PLATAFORMA ELEVADORA MANLIFT

DESCRIPCIÓN

Consiste en el alquiler y transporte de Plataforma Manlift, equipo especializado para trabajo en altura que permite desplazarse lateralmente y hacer giros en 360 grados de derecha a izquierda, permitiendo llegar a largas distancias fuera del eje de la máquina. Esta actividad cubre diez 9.68 m de altura medidos desde el nivel de piso hasta la parte alta de la plataforma.

La plataforma debe ser certificada y los operarios deberán recibir una capacitación básica sobre el manejo del equipo, igualmente deberán tener certificación en trabajo seguro en alturas vigente y deberán utilizar todos los elementos de protección personal, así como todos los elementos para trabajo seguro en alturas.

Todos los trabajos que se realicen en la plataforma deberán ser aprobados y supervisados por un coordinador de trabajo seguro en alturas.

Especificaciones del equipo:

- Altura de plataforma (Elevada): 9.68 m
- Altura de plataforma (Recogida): 1.26 m
- Altura de barandillas:1.10 m
- Altura total: 1 1.97 m
- Dimensiones de plataforma: 1.12 m x 2.50 m
- Lateral extensible 1.27 m

- Anchura total 1.17 m
- Longitud total 2.50 m
- Distancia entre ejes 2.09 m
- Distancia al suelo 0.13 m
- Capacidad 2 320 kg
- Capacidad sobre el desplazable 120 kg
- Velocidad de elevación/descenso 50/60 sec.
- Máxima altura de traslación 9.68 m
- Peso total de la máquina 2,870 kg
- Máxima presión sobre el suelo 6.90 kg/cm2
- Velocidad de traslación (recogida) 4.0 km/h
- Velocidad de traslación (elevada) 0.8 km/h
- Pendiente superable 25%
- Radio de giro (interno) Zero
- Radio de giro (externo) 2.41 m
- Sistema de accionamiento 24V Eléctrico 6 Kw
- Baterías 4 x 6V 220 A/hr
- Cargador (120/240V – 50/60HZ) 20 Amp Automático
- Motor eléctrico 3 kW
- Sistema hidráulico 20.0 L

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 1 ayudante

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Equipo de seguridad para trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por día (DÍA) para la actividad de alquiler plataforma Manlift

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE ILUMINACION TORRES

1.4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO TENSIÓN 220V (3F+T), 68 CIRCUITOS

DESCRIPCIÓN

Los tableros de control y protección para iluminación estarán conformados por interruptores automáticos, termomagnéticos. Estos tableros estarán dotados del número de circuitos que aparecen en los cuadros de carga. Gabinete fabricado en lámina Cold Rolled C -18 -16. Estructura de un solo cuerpo soldado para uso exterior IP66. Puerta frontal un ala lisa; bisagras tipo interiores 120° de apertura, cerradura tipo triangular con su respectiva llave de seguridad, empaque esponjoso para garantizar la IP y kit de cable puesta tierra entre la puerta y el cuerpo. Internamente posee un doble fondo removible para instalación de equipos eléctricos. Barraje en pletinas de cobre 15x3 mm hasta 163A. Entradas y salidas 3 Fases + T. Gabinete pintado electrostáticamente.

Los tableros tendrán forma de llevar a tierra el chasis, la totalidad de los tableros se deberán anclar a los muros en forma tal que sus lados queden completamente nivelados, su instalación deberá ser coordinada con el constructor de la obra civil.

El cableado de los tableros se deberá hacer en forma completamente ordenada dejando una longitud suficiente de conductor, para efectos de permitir la adecuada conexión de estos a los interruptores automáticos.

Al hacer entrega de la instalación eléctrica, el contratista imprimirá en el tarjetero del tablero la nomenclatura de los interruptores de acuerdo con la nomenclatura señalada en los planos.

Los tableros se alambrarán siguiendo el código de colores de la norma. Tabla 6.5 del RETIE.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización del tablero.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir el tablero.
- Verificar que los elementos internos del tablero, comprobando que estén debidamente terminados.
- Colocar de manera precisa los materiales que contiene el tablero a la hora de instalarse, junto con sus tablas descriptivas como diagrama unifilar, especificaciones, símbolos de riesgo eléctrico, etc.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Tablero de tensión 220V 3F+T, 68 circuitos

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 1 ayudante de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UND) para la actividad de suministro e instalación tablero de tensión 220V 3F+T de 68 circuitos.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.4.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO TENSIÓN 220V (3F+T), 70 CIRCUITOS

DESCRIPCIÓN

Los tableros de control y protección para iluminación estarán conformados por interruptores automáticos, termomagnéticos. Estos tableros estarán dotados del número de circuitos que aparecen en los cuadros de carga. Gabinete fabricado en lámina Cold Rolled C -18 -16. Estructura de un solo cuerpo soldado para uso exterior IP66. Puerta frontal un ala lisa; bisagras tipo interiores 120° de apertura, cerradura tipo triangular con su respectiva llave de seguridad, empaque esponjoso para garantizar la IP66 y kit de cable puesta tierra entre la puerta y el cuerpo. Internamente posee un doble fondo removible para instalación de equipos eléctricos. Barraje en pletinas de cobre 15x3 mm hasta 163A. Entradas y salidas 3 Fases + T. Gabinete pintado electrostáticamente.

Los tableros tendrán forma de llevar a tierra el chasis, la totalidad de los tableros se deberán anclar a los muros en forma tal que sus lados queden completamente nivelados, su instalación deberá ser coordinada con el constructor de la obra civil.

El cableado de los tableros se deberá hacer en forma completamente ordenada dejando una longitud suficiente de conductor, para efectos de permitir la adecuada conexión de estos a los interruptores automáticos.

Al hacer entrega de la instalación eléctrica, el contratista imprimirá en el tarjetero del tablero la nomenclatura de los interruptores de acuerdo con la nomenclatura señalada en los planos.

Los tableros se alambrarán siguiendo el código de colores de la norma. Tabla 6.5 del RETIE.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización del tablero.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir el tablero.
- Verificar que los elementos internos del tablero, comprobando que estén debidamente terminados.
- Colocar de manera precisa los materiales que contiene el tablero a la hora de instalarse, junto con sus tablas descriptivas como diagrama unifilar, especificaciones, símbolos de riesgo eléctrico, etc.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Tablero de tensión 220V 3F+T, 70 circuitos

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 1 ayudante de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UND) para la actividad de suministro e instalación tablero de tensión 220V 3F+T de 70 circuitos.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAB.ILUM.TORRE-LUMINARIAS

1.5.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE 31X(2X14 LHFR LS+1X14 LHFR LS)

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia al suministro e instalación del cable 31X(2X14 LHFR LS+1X14 LHFR LS), desde el tablero de iluminación de la torre hasta las luminarias.

El cable es usado en instalaciones eléctricas de fuerza, control y alumbrado en interiores o exteriores de tipo residencial, comercial e industrial y puede instalarse en bandejas portacables (CT), ductos y canalizaciones, en sitios secos y mojados.

Su construcción es un conductor de cobre (blando, sólido, cableado concéntricamente o unidireccional combinado UDC), aislado con OVC para 90°C, LHFR-LS: Low Halogen, flame Retardant - Low Smoke (bajo contenido de halógenos y retardante de llama- baja emisión de humos).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización del conductor.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir el conductor.
- Instalar de manera precisa el conductor en la edificación.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

El cable a utilizar en el ítem es 31x (2X14 AWG +1x14AWG), los cuales cuentan con las siguientes características generales:

- Tensión máxima de operación: 600 V
- Aislamiento con bajo contenido de halógenos (LH-Low Halogen) y retardante a la llama (FR-Flame retardant)
- Adecuada resistencia a agentes externos: rasgado, impacto abrasión, rayos solares y humedad, entre otros.
- Con baja emisión de humo (LS -Low Smoke), baja corrosión y baja toxicidad.
- Aptos para uso en bandejas portacables (CT)
- Normas: NTC 1099-1 (ICEA S-95-658), NTC 3942 (ICEA S-73-532), RETIE; Res 90795 del 25 de julio de 2014

Características específicas conductores 14 AWG

- Calibre:14 AWG
- N hilos: 7
- Espesor de aislamiento: 0.76 mm
- Diámetro exterior: 3.37mm
- Masa total: 28 kg/km
- Capacidad de corriente: 20 A

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor).
- Ponchadora hidráulica para terminales
- Sonda eléctrica

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (m) para la actividad de suministro e instalación del cable 31X(2X14 LHFR LS+1X14 LHFR LS)

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.5.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE 29X(2X14 LHFR LS+1X14 LHFR LS)

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia al suministro e instalación del cable 29X(2X14 LHFR LS+1X14 LHFR LS), desde el tablero de iluminación de la torre hasta las luminarias.

El cable es usado en instalaciones eléctricas de fuerza, control y alumbrado en interiores o exteriores de tipo residencial, comercial e industrial y puede instalarse en bandejas portacables (CT), ductos y canalizaciones, en sitios secos y mojados.

Su construcción es un conductor de cobre (blando, sólido, cableado concéntricamente o unidireccional combinado UDC), aislado con OVC para 90°C, LHFR-LS: Low Halogen, flame Retardant - Low Smoke (bajo contenido de halógenos y retardante de llama- baja emisión de humos).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización del conductor.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir el conductor.
- .
- Instalar de manera precisa el conductor en la edificación.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MATERIALES

El cable a utilizar en el ítem es 29x (2X14 AWG LHFR LS +1x14AWG LHFR LS), los cuales cuentan con las siguientes características generales:

- Tensión máxima de operación: 600 V

- Aislamiento con bajo contenido de halógenos (LH-Low Halogen) y retardante a la llama (FR-Flame retardant)
- Adecuada resistencia a agentes externos: rasgado, impacto abrasión, rayos solares y humedad, entre otros.
- Con baja emisión de humo (LS -Low Smoke), baja corrosión y baja toxicidad.
- Aptos para uso en bandejas portacables (CT)
- Normas: NTC 1099-1 (ICEA S-95-658), NTC 3942 (ICEA S-73-532), RETIE; Res 90795 del 25 de julio de 2014

Características específicas conductores 14 AWG

- Calibre:14 AWG
- N hilos: 7
- Espesor de aislamiento: 0.76 mm
- Diámetro exterior: 3.37mm
- Masa total: 28 kg/km
- Capacidad de corriente: 20 A

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor).
- Ponchadora hidráulica para terminales
- Sonda eléctrica

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (m) para la actividad de suministro e instalación del cable 31X(2X14 LHFR LS+1X14 LHFR LS).

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y

presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.5.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA CONDUIT IMC 2"

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia el suministro e instalación de tubería conduit IMC 2” de acero galvanizados según la norma UL 1242; NTC–169; ANSI C 80.6.

Los tubos IMC están diseñados para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales y en todo tipo de instalaciones no residenciales. Los tubos IMC pueden instalarse a la vista, garantizando plenamente la exposición de los mismos al medio ambiente. Los tubos IMC se fabrican con aceros e insumos cuidadosamente seleccionados, aplicando procesos de la más alta tecnología, que garantizan la calidad del tubo durante el tiempo de almacenamiento, así como también durante su vida útil. Los tubos IMC cuentan con certificación UL 1242, además se fabrican en instalaciones certificadas con ISO 9001-200 y cumple con los estándares de calidad, así como certificación ANSI C 80.6 exigidos para instalaciones eléctricas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Diámetro exterior: máximo 2.367” – mínimo 2.352”
- Espesor pared: máximo 0.115” – mínimo 0.095”
- Peso mínimo: 10.73 kg

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización de la tubería.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir la tubería.
- Verificar que los elementos internos y capacidad de la tubería que asegure el paso de los conductores que conlleva de acuerdo con los diseños.

- Instalar de manera precisa la tubería en la edificación.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Curva 90° IMC 2”
- Boquilla terminal 2” juego tuerca y contratuerca
- Coraza liquid tight tipo americano 2”
- Unión IMC 2”
- Tubería IMC 2”

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Taladro roto percutor
- Llave de expansión 10”

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación de la tubería IMC de 2”.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.5.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT EMT 2"

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia el suministro e instalación de tubos conduit EMT 2” de acero galvanizados según la norma UL 797; NTC–105; ANSI C 80.3.

Los tubos EMT están diseñados para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales y en todo tipo de instalaciones no residenciales. Los tubos ETM pueden instalarse a la vista, garantizando plenamente la exposición de los mismos al medio ambiente. Los tubos EMT se fabrican con aceros e insumos cuidadosamente seleccionados, aplicando procesos de la más alta tecnología, que garantizan la calidad del tubo durante el tiempo de almacenamiento, así como también durante su vida útil. Los tubos EMT cuentan con certificación UL 797, además se fabrican en instalaciones certificadas con ISO 9001-200 y cumple con los estándares de calidad, así como certificación ANSI C 80.3 exigidos para instalaciones eléctricas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Diámetro exterior: 2.197”
- Espesor pared: 0.065”
- Peso mínimo: 6.35 kg

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización de la tubería.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir la tubería.
- Verificar que los elementos internos y capacidad de la tubería que asegure el paso de los conductores que conlleva de acuerdo con los diseños.
- Instalar de manera precisa la tubería en la edificación.

MATERIALES

A continuación, se muestra el listado de materiales que contiene el ítem.

- Curva 90° EMT 2”
- Boquilla terminal 2” juego tuerca y contratuerca

- Coraza liquid tight tipo americano 2”
- Unión EMT 2”
- Tubería EMT 2”

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Taladro roto percutor
- Llave de expansión 10”

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (ML) para la actividad de suministro e instalación de la tubería EMT de 2”.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.5.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CAJA DE PASO TERMOPLÁSTICA CON MEMBRANA 300X250X120mm

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de caja de paso termoplástica con membrana de 300x250x120mm. La caja de paso está fabricada en policarbonato, polipropileno, o nylon (según fabricante). Tiene características de alta resistencia a impactos y corrosión, aislamiento eléctrico, resistencia a temperaturas extremas. Posee una membrana elastomérica (como goma de silicona) o de neopreno que asegura estanqueidad y protección contra polvo, agua y otros contaminantes, IP66. Se usa en instalaciones eléctricas, sistemas de telecomunicaciones, control y automatización industrial, adecuada para entornos industriales y exteriores con exposición a condiciones climáticas moderadas a severas.

Especificaciones técnicas

- Ancho: 300 mm
- Alto: 250 mm
- Profundidad: 120 mm
- Material: Termoplástico
- Resistencia a la corrosión: Alta
- Resistencia a impactos: Alta
- Temperatura de operación: Generalmente desde -20°C hasta 60°C (puede variar según el material específico)

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la ubicación de las cajas de paso.
- Se ubican las cajas de paso en la edificación para realizar las respectivas derivaciones de circuitos ramales.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 1 ayudante de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UND) para la actividad de suministro e instalación de la caja de paso termoplástica con membrana de 300x250x120mm.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.6. INSTALACIÓN DE LUMINARIAS CON ACCESORIOS

1.6.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIA PHILIPS BVP428 2470/857 T35 OUT PSDMX.

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia a la instalación de luminaria proyector Philips BVP428 2470/857 T35 OUT PSDMX. ARENAVISION LED GEN3.5 LARGE, LED module 250000 lm, LED, 1500 W, Fuente de alimentación con interfaz DMX, Simétrico,

Recipiente/cubierta de policarbonato transparente, 2° x 10°, Soporte de montaje ajustable. Proyector LED diseñado para aplicaciones de iluminación exterior, especialmente para escenarios deportivos. Las especificaciones técnicas detalladas para este modelo:

Especificaciones Técnicas

- Modelo: BVP428 2470/857 T35 OUT PSDMX
- Fabricante: Philips
- Tipo de Lámpara: LED
- Temperatura de Color: 5700K (blanco frío)
- Índice de Reproducción Cromática (IRC): ≥80
- Flujo Luminoso: Aproximadamente 217.360 lúmenes
- Potencia Nominal: 1500 W
- Eficiencia Luminosa: Aproximadamente 145 lúmenes/Watt
- Distribución del Haz: Simétrica para una iluminación uniforme
- Material de la Carcasa: Aluminio
- Color de la Carcasa: Aluminio
- Protección del Lente: Vidrio templado
- Vida Útil del LED: Hasta 100,000 horas (dependiendo de las condiciones de operación)
- Temperatura de Operación: -40°C a +55°C
- Voltaje de Operación: 230-400V AC, 50/60Hz
- dimensiones (alto x ancho x profundidad): 612 x 695 x 695 mm

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la ubicación de la luminaria.
- Se ubican las luminarias en la edificación para realizar las respectivas derivaciones de circuitos ramales.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el

Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 1 ayudante de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Equipo de seguridad para trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UND) para la actividad de instalación de luminaria proyector Philips BVP428 2470/857 T35 OUT PSDMX.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.6.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONEXIÓN LUMINARIA CABLE ENCAUCHETADO 3X14 AWG

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia al suministro e instalación del cable encauchetado 3x14 AWG, desde la casa de paso de la torre a cada luminaria.

El cable es usado en instalaciones eléctricas de fuerza, control y alumbrado en interiores o exteriores de tipo residencial, comercial e industrial y puede instalarse en bandejas portacables (CT), ductos y canalizaciones, en sitios secos y mojados.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la localización del conductor.
- Ubicar el lugar exacto donde debe ir el conductor.
- Instalar de manera precisa el conductor en las torres.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

El cable a utilizar en el ítem es encauchetado 3X14 AWG, el cual cuentan con las siguientes características generales:

- Tensión máxima de operación: 600 V
- Temperatura de operación: 90°C
- Libre de sustancias peligrosas (RoHS)
- Adecuada resistencia a agentes externos: rasgado, impacto abrasión, rayos solares y humedad, entre otros.
- Aptos para uso en bandejas portacables (CT)
- Normas: NTC 5521, NTC 5916/ UL 1277, NTC 5998/ UL 1063, UL 758, NTC 1099-1 (ICEA S-95-658).

Características específicas cable encauchetado 3x14 AWG

- Calibre:14 AWG
- N hilos: 7
- Área: 2.08 mm2
- Espesor de aislamiento: 0.38 mm
- Diámetro exterior: 8.9 mm
- Masa total: 132 kg/km

- Capacidad de corriente: 25 A

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Equipo de seguridad de trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metros lineales (m) para la actividad de suministro e instalación del cable encauchetado 3X14 AWG.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.7. SISTEMA PUESTA A TIERRA

1.7.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia a suministro e Instalación Sistema de Puesta a Tierra, incluye cajas de inspección en concreto de 40x40cm. El sistema de puesta a tierra es fundamental para proteger a las personas y equipos de descargas eléctricas y

fallos de aislamiento, así como para desviar las sobretensiones transitorias, como las causadas por los rayos o maniobras de conmutación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la ubicación del sistema de puesta a tierra.
- Se debe realizar una excavación alrededor de la ubicación donde irá el sistema de puesta a tierra por la cual irá el conductor de cobre desnudo calibre 2/0 AWG.
- Además de esto, se debe posicionar, de acuerdo con los planos, varillas de cobre de 2.4m, en la cual irá soldado el cable de cobre.
- La excavación hecha al inicio debe ser rellenada con suelo artificial FAVIGEL.
- Se ubica el sistema de puesta a tierra en la edificación para realizar las respectivas derivaciones de circuitos ramales.

MATERIALES

- Cable 2/0 AWG Desnudo, Cu
- Cable 4/0 AWG HFFR LS, Cu
- Cable aislado 4 AWG THHN, Cu
- Borna ponchar calibre 4/0 AWG estañada Cu barril largo ojo 1-2
- Varilla copperweld 5/8” x 2.4m, Cu
- Favigel
- Soldadura Exotérmica tipo Caldwell 115gr
- Molde cable 2/0
- Molde cable 4/0
- Caja de inspección en concreto 40x40 cm

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudante de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Ponchadora hidráulica para terminales

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UND) para la actividad de suministro e instalación de sistema de puesta a tierra.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.7.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EQUIPOTENCIALIZACIÓN APANTALLAMIENTO CON SPT

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia a suministro e Instalación de la equipotencialización para el apantallamiento con SPT. La equipotencialización es fundamental asegurar que todos los puntos metálicos y conductores dentro de un sistema estén a un mismo potencial eléctrico. Esto ayuda a evitar diferencias de potencial que podrían causar descargas eléctricas o daños a los equipos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la ubicación del sistema de equipotencialización.
- Instalar todos los componentes de la equipotencialización en la edificación para realizar las respectivas derivaciones de circuitos ramales.

MATERIALES

- Cable aislado 4 AWG THHN, Cu
- Empalme tubular Cu- estañado N-4
- Bobina de choque

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudante de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)
- Ponchadora hidráulica para terminales

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UN) para la actividad de suministro e instalación de la equipotencialización para el apantallamiento con SPT.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y

presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

1.8. TRÁMITES Y LEGALIZACIÓN

1.8.1. RETIE Y RETILAP

Se refiere a todo lo relacionado para la obtención de la certificación normativa de la instalación de sistemas de iluminación en el Estadio Palogrande. **Componentes Principales:** Ocho torres de iluminación, cada una equipada con luminarias de alta potencia, con todo el sistema eléctrico, de puesta a tierra y sistema de control.

CUMPLIMIENTO NORMATIVO

RETIE:

- **Norma Aplicable:** Resolución 90708 de 2017 del Ministerio de Minas y Energía.
- **Objetivo:** Garantizar la seguridad, calidad y eficiencia en las instalaciones eléctricas.

RETILAP:

- **Norma Aplicable:** Resolución 907 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- **Objetivo:** Regular las condiciones mínimas para el diseño y la ejecución de sistemas de iluminación pública y privada.

Mantenimiento y Operación:

- **Mantenimiento Regular:** Establecer un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar el buen funcionamiento de las torres y luminarias.

- **Revisión Periódica:** Realizar inspecciones periódicas para verificar el estado de los componentes y el cumplimiento con las normas.

DOCUMENTACIÓN PARA CERTIFICACIÓN

Planos y Diagramas:

- Proveer planos detallados de la instalación eléctrica y de iluminación, incluyendo diagramas unifilares y de conexión.

Reportes de Pruebas:

- Incluir reportes de pruebas de puesta a tierra, continuidad, y mediciones de iluminación.

Certificados de Equipos:

- Presentar certificados de conformidad de las luminarias, cables, transformadores, y otros equipos, que demuestren el cumplimiento con las normas RETIE y RETILAP.

Manuales de Instalación y Mantenimiento:

- Proveer manuales de instalación y mantenimiento de los equipos de iluminación y sistemas eléctricos.

CUMPLIMIENTO Y VERIFICACIÓN

Inspección:

- Solicitar una inspección por parte de un organismo certificador autorizado para verificar el cumplimiento con RETIE y RETILAP.

Ajustes y Correcciones:

- Realizar ajustes o correcciones según las recomendaciones del organismo certificador antes de la obtención de la certificación final.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será global (GB) por la certificación RETIE y RETILAP, el pago incluye todos los costos de materiales, mano de obra, pruebas, impresión de planos, documentación. No habrá pagos adicionales al contratista por concepto de cambios de tubería, materiales, equipos, y/o demás elementos que dentro de la certificación sea necesario modificar, reparar, etc.

Será aprobado por la entidad contratante o quien ésta delegue para tal función, una vez recibido a conformidad los certificados RETIE y RETILAP para las instalaciones.

2. CONTROL DE ILUMINACIÓN

2.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN SISTEMA DE CONTROL PHAROS

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el suministro e instalación del sistema de control de la luminaria. Los componentes del sistema de control son los siguientes:

- Pharos LPC
- Pharos TPC (touch panel)
- Rio A
- Luminex
- Gateway

Las especificaciones técnicas de cada uno de los componentes son las siguientes:

Pharos LPC, controlador de reproducción de iluminación: es una solución de control todo en uno, para instalaciones de entretenimiento e iluminación LED. Ofrece líneas de tiempo y escenas que se pueden controlar de manera individual e independiente, permitiendo crear efectos de iluminación preprogramados dinámicos, precisos y completamente personalizables. Además, proporciona la libertad de ajustes manuales en tiempo real y la versatilidad de potentes características de control de espectáculos e integración

Especificaciones técnicas:

- Fuente de alimentación: 9-48V CC* o PoE (IEEE802.3af, Clase 2), 4W típicos
- Configuración: Pharos Designer 2
- Almacenamiento de datos: Tarjeta SD extraíble (suministrada)
- Temperatura: 0°C a 50°C (32°F a 122°F)
- Humedad: 10-50% relativa, sin condensación
- Protección contra intrusiones: IP40
- Caja para montaje en riel DIN de 8 unidades (DIN43880 / EN60715 (35/7.5 rail))
- Dimensiones: 14.4 x 9 x 5.8 cm (5.7 x 3.5 x 2.3 in)
- Peso: 0.5 kg (1.1 lbs)
- Recuperación: Temporizador de hardware y botón de reinicio empotrado

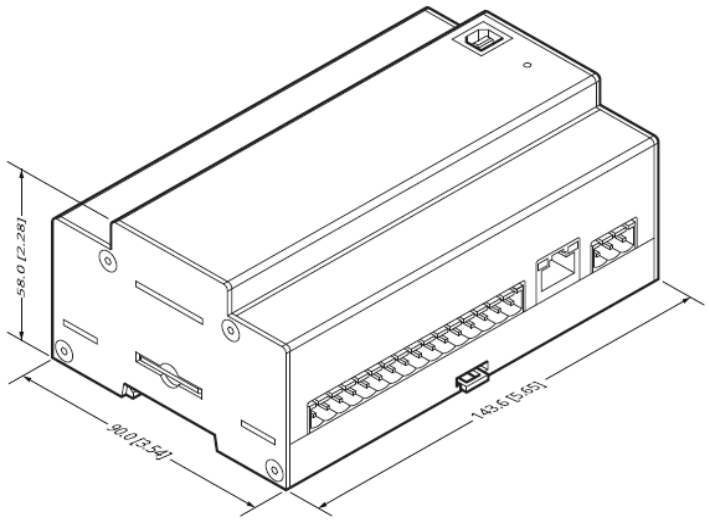


Ilustración 4. Dimensiones equipo Pharos LCD

Pharos TPC, controlador de panel táctil: panel táctil para el control y la interacción con el sistema de iluminación con una pantalla táctil capacitiva personalizable de 4.3 pulgadas, 512 canales de salida DMX y un gran potencial de interfaz, todo a través de una conexión de red Power-over-Ethernet (PoE). Los TPC están disponibles en una variedad de biseles y superposiciones de diferentes colores.

Especificaciones técnicas:

- Energía: PoE (IEEE802.3af, Clase 2), 4W típico
- Configuración: Pharos Designer 2
- Almacenamiento de Datos: Tarjeta SD extraíble (incluida)
- Temperatura: 0°C a 50°C (32°F a 122°F)
- Humedad: 10-50% relativa, sin condensación
- Protección de Ingreso: IP40
- Físico: Montado en la pared, parcialmente empotrado en una caja trasera de 35 mm de 2 bandas del Reino Unido o una caja trasera personalizada de 2.5” de EE. UU. (suministrada por separado)
- Dimensiones: 14.6 x 8.6 x 3.2 cm (5.8 x 3.4 x 1.3 in)
- Peso: 0.25 kg (0.55 lbs)
- Recuperación: Vigilante de hardware y botón de reinicio empotrado

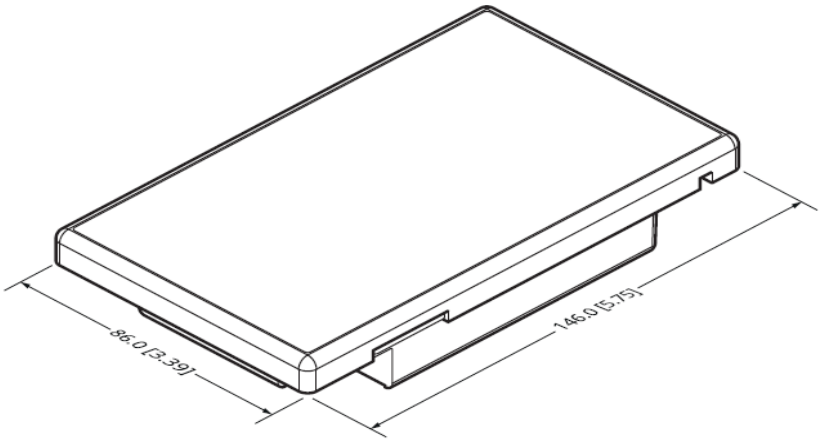


Ilustración 5. Dimensiones equipo Pharos TPC

Rio A, nodo de red de DMX: el dispositivo Pharos RIO A (Entrada/Salida de Audio Remota) proporciona una manera conveniente y escalable de añadir integración de audio a su sistema Pharos Designer. El RIO A tiene una entrada de audio, que

soporta código de tiempo lineal o análisis de espectro de hasta 30 bandas, así como una entrada y salida MIDI. Cada dispositivo se puede colocar donde sea necesario y conectarse a los controladores a través de una red Ethernet.

Especificaciones técnicas:

- Energía: PoE (IEEE802.3af, Clase 1), 1.5W típico
- Requerido: Cualquier controlador Pharos Designer
- Configuración: Pharos Designer 2
- Direccionamiento: Mediante interruptor selector rotativo
- Temperatura: 0°C a 50°C (32°F a 122°F)
- Humedad: 10-50% relativa, sin condensación
- Protección de Ingreso: IP40
- Físico: Caja de montaje en riel DIN de 4 unidades de ancho (DIN43880 / EN60715 (riel 35/7.5))
- Dimensiones: 7.2 x 9 x 5.8 cm (2.8 x 3.5 x 2.3 in)
- Peso: 0.3 kg (0.7 lbs)
- Recuperación: Vigilante de hardware y botón de reinicio empotrado

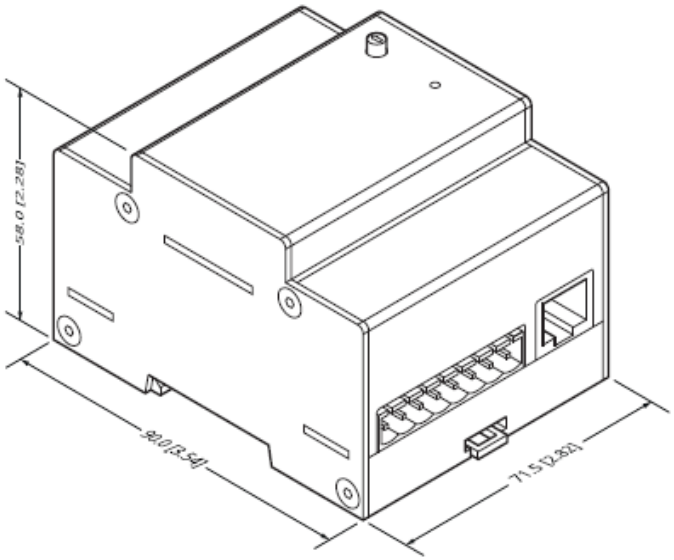


Ilustración 6. Dimensiones equipo RIO A

Luminex, Switch de red y distribución DMX: **LumiNode 4DIN** es un dispositivo utilizado en sistemas de control de iluminación y gestión de edificios, diseñado para ofrecer una solución compacta y eficiente en aplicaciones de automatización.

Especificaciones técnicas:

- DMX/RDM: 4x RJ45-DMX
- Red: 2x gigabit RJ45
- Cierre de contacto:
- 1x bloque de terminales enchufable de 2 pines
- Energía: 1x bloque de terminales enchufable de 3 pines PoE-802.3af (Clase 0)
- Protocolos soportados: DMX512 (1986 y 1990), DMX512-A, RDM ANSI E1.20-2010
- Dirección del puerto DMX: Entrada o salida (configurable)
- Aislamiento del puerto DMX: Aislamiento óptico y galvánico por puerto
- Sincronización DMX: Frecuencia de cuadros: 10-40FPS, Interrupción: 176-352µs
- Protocolos soportados: Art-NetTM (1-4), sACN ANSI E1.31-2018, RTTrPL (BlackTraX), KiNET v1, v2
- Velocidad del puerto: 10/100/1000Mbps
- Motor de procesamiento: 6
- Fusión: Sí (HTP, LTP, Xfade, Backup, Switch, Custom)
- Entrada de energía: 12-24VDC, PoE-802.3af (Clase 0)
- Consumo de energía: Máximo 10W

Gateway, puente de comunicación entre diferentes protocolos o sistemas: Conecta de manera segura los sistemas de iluminación LED a los servicios en la nube para el monitoreo remoto o la gestión de escenas para controladores de luz de terceros compatibles. El Landmark Gateway es un centro de comunicación que conecta un sistema de iluminación LED dinámico con las aplicaciones de monitoreo remoto o gestión de escenas de Interact Landmark o Interact Sports Professional. El Landmark Gateway traduce entre una red informática y una red de iluminación compuesta por luminarias, fuentes de alimentación/datos y controladores.

Especificaciones técnicas:

- Voltaje de entrada: 100 a 240 VCA, conmutación automática*

- Consumo de energía: 40 W máx.
- Dimensiones: 166 x 158 x 25 mm (6.5 x 6.2 x 1 in) (Altura x Ancho x Profundidad)
- Peso neto: 0.8 kg (1.76 lb)
- Temperatura de operación: 0 a 45 °C (23 a 113 °F)
- Ranura de expansión: Ranura mini Card M.2 x1

Panel frontal I/O:

- Botón de encendido x1
- Puerto USB 3.0 x2
- RS232 DB9 x1
- Orificio para antena x2

Panel trasero I/O:

- Jack de 19 VDC x1
- Puerto HDMI x2 (HDMI2.0 x1, HDMI1.4b x1)
- Puerto USB 3.0 x2
- Jack LAN RJ45 x2
- Salida de línea de audio x1
- Entrada de micrófono x1
- Conmutador de encendido extendido x1
- CPU: Intel Apollo Lake D Quad Core N3450
- Memoria: Modo de canal dual, soporta SO-DIMM DDR3Lx2, 1866 MHz, tamaño máximo de memoria 8GB
- Gráficos: Intel HD Graphics 500, integrado en el CPU
- Almacenamiento: Soporte mSATAx1 M.2 SSD
- Audio: CODEC de audio Realtek ALC269Q
- LAN: Realtek RTL8111H x2

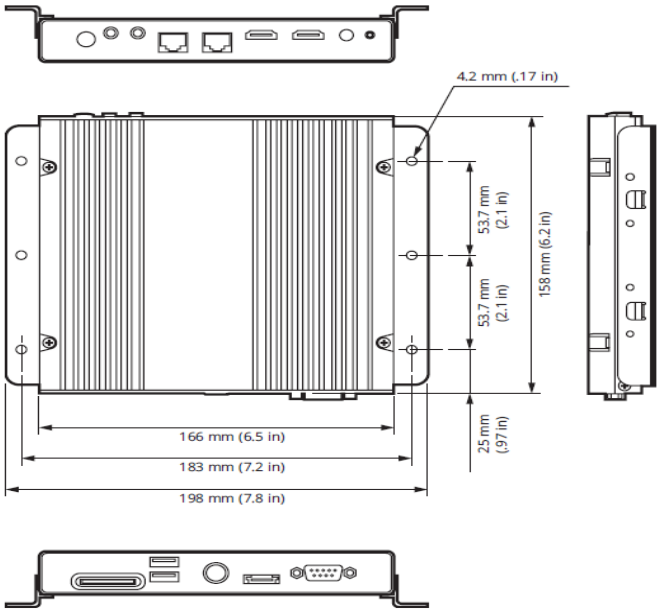


Ilustración 7. Dimensiones equipo Gateway

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos del sistema de control
- Verificar la ubicación de los equipos de control
- Se instalan los equipos de control para realizar las respectivas conexiones del sistema.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudante con conocimiento en instalación de equipos electrónicos.

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UND) para la actividad de suministro e instalación del sistema de control.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

2.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RACK DE COMUNICACIONES CON UPS DE 1KVA

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de rack de 55x55x60 cm, incluye Switch y UPS. Los racks deberán ubicarse en los cuartos de técnicos desde donde se controlarán las luminarias de las torres y contar por lo menos con los siguientes elementos:

- Elementos de fijación
- Patch cord CAT 6 RJ45 0,5M
- Patch panel de 24 puertos
- Riel omega
- UPS 1KVA
- Multitoma

- Organizadores horizontales con manejo de radio de curvatura
- Organizadores verticales con manejo de radio de curvatura

Especificaciones técnicas:

Switch FO & PoE de 4 salidas RJ45 y 2 entradas

Características Generales:

- **Tipo de Switch:** PoE (Power over Ethernet) y FO (Fibra Óptica).
- **Puertos de Salida:** 4 puertos RJ45.
- **Puertos de Entrada:** 2 puertos para Fibra Óptica (FO).

Características de los Puertos RJ45:

- **Cantidad de puertos:** 4 puertos RJ45.
- **Velocidad de Transmisión:** 10/100/1000 Mbps (Gigabit Ethernet).
- **PoE:** Soporte para PoE en todos los puertos RJ45.
    - **Potencia Total PoE:** Por ejemplo, 60W o 120W (dependiendo del modelo).
    - **Estándar PoE:** Compatible con IEEE 802.3af/at.
- **Capacidad de Switch:** Capacidad de conmutación adecuada para manejar el tráfico de datos sin cuello de botella (por ejemplo, 8 Gbps).

Características de los Puertos de Fibra Óptica:

- **Cantidad de puertos:** 2 puertos FO.
- **Tipo de Conector FO:** Comúnmente SFP (Small Form-factor Pluggable) o SFP+.
- **Velocidad de Transmisión:** 1 Gbps (SFP) o 10 Gbps (SFP+).
- **Compatibilidad:** Compatible con transceptores estándar (por ejemplo, SFP LC para conexiones de fibra óptica multimodo o monomodo).

Especificaciones Eléctricas y Físicas:

- **Fuente de Alimentación:** Interna o externa con adaptador de corriente.
    - **Voltaje de Entrada:** 100-240V AC, 50/60Hz.

    - **Consumo de Energía:** Varía según el modelo y la cantidad de dispositivos PoE conectados.
- **Dimensiones:** Compactas para fácil integración en entornos variados.
- **Montaje:** Opción para montaje en rack o uso en escritorio.

Características de Gestión y Seguridad:

- **Administración:** Web GUI, CLI (Command Line Interface), SNMP (Simple Network Management Protocol).
- **QoS (Quality of Service):** Soporte para priorización del tráfico, vital para aplicaciones sensibles al retraso como voz y video.
- **VLAN:** Soporte para VLANs (Virtual Local Area Networks) para segmentación de red.
- **Seguridad:** ACLs (Access Control Lists), autenticación 802.1X, protección contra ataques de red.
- **Redundancia y Agregación de Enlaces:** Soporte para LACP (Link Aggregation Control Protocol).

Ambientales y Certificaciones:

- **Temperatura de Operación:** Rango típico de 0°C a 40°C.
- **Humedad de operación:** 10% a 90% sin condensación.
- **Certificaciones:** FCC, CE, RoHS para asegurar el cumplimiento de estándares internacionales.

El sistema de alimentación ininterrumpida (**UPS**), elegido deberá garantizar que la potencia nominal sea suficiente para cubrir la carga de los dispositivos conectados.

Especificaciones Técnicas UPS 1KVA:

Potencia Nominal:

- Potencia: 1 kVA (kilovolt-amperios) o 1,000 VA (volt-amperios).
- Potencia Activa: Generalmente entre 800 W y 900 W, dependiendo del factor de potencia del UPS (normalmente 0.8 a 0.9).

Factor de Potencia (PF):

- Valor Común: 0.8 a 0.9. Este factor indica la eficiencia con la que el UPS convierte la energía aparente (VA) en energía activa (W).

Tipo de UPS:

- Offline/Standby: El más básico, proporciona protección básica contra cortes de energía.
- Línea Interactiva: Incluye corrección de voltaje y es adecuado para cargas moderadas.
- Online/Double Conversion: Ofrece la mejor protección al convertir continuamente la energía de entrada y proporcionar una salida limpia.

Voltaje de Entrada y Salida:

- Entrada: Comúnmente 120V o 230V, dependiendo de la región.
- Salida: Debe coincidir con el voltaje de los dispositivos que se conectarán, generalmente 120V o 230V.

Frecuencia:

- Frecuencia de Entrada y Salida: 50 Hz o 60 Hz, según el estándar regional.

Tiempo de Respaldo:

- Autonomía: Varía según la carga conectada y la capacidad de la batería. Un UPS de 1 kVA puede proporcionar respaldo desde unos pocos minutos hasta una hora o más con una carga baja.

Tipo de Batería:

- Tipo: Generalmente baterías de plomo-ácido selladas (VRLA) o baterías de iones de litio en modelos más avanzados.
- Tiempo de Recarga: Puede variar; típicamente, el UPS recarga la batería en unas pocas horas después de una descarga completa.

Número y Tipo de Salidas:

- Salidas: Varían según el modelo. Pueden incluir tomas de corriente estándar, salidas de alta capacidad, o una combinación de ambas.
- Protección de Salida: Algunas unidades también ofrecen protección contra sobretensiones y filtrado de ruido.

Interfaces de Comunicación:

- Puertos: USB, RS-232, o redes de comunicación para monitoreo y control remoto.
- Software: Muchos UPS vienen con software de gestión para monitorear el estado del UPS y gestionar apagados automáticos.

Tamaño y Peso:

- Dimensiones: Varían según el modelo y el diseño. Los UPS de 1 kVA suelen ser compactos, adecuados para montaje en rack o colocación en una oficina.
- Peso: Dependiendo del tipo de batería y construcción, el peso puede variar entre 5 y 15 kg.

Nivel de Ruido:

- Operativo: El nivel de ruido durante el funcionamiento suele ser bajo, pero verifica las especificaciones del fabricante para el nivel exacto.

Protección Adicional:

- Protección Contra Sobrecargas: Protege el UPS y los dispositivos conectados contra sobrecargas eléctricas.
- Protección contra Cortocircuitos: Incluye mecanismos de protección para evitar daños en caso de cortocircuitos.

Consideraciones Adicionales

Compatibilidad:

- Verifica la Carga: Asegúrate de que la carga conectada (en términos de potencia y tipo de dispositivo) no exceda la capacidad nominal del UPS.

Instalación y Mantenimiento:

- Instalación: Sigue las instrucciones del fabricante para una instalación correcta.
- Mantenimiento: Realiza pruebas periódicas y reemplaza las baterías cuando sea necesario.

Certificaciones:

- Certificaciones: Verifica que el UPS cumpla con las normativas locales de seguridad y eficiencia energética (por ejemplo, IEC, UL, RETIE en Colombia).

Aplicaciones Típicas:

- Uso Común: Ideal para proteger equipos pequeños o individuales como PC, routers, sistemas de telecomunicaciones o equipos de oficina en casos de cortes breves de energía.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos de control
- Verificar la ubicación de los racks
- Se instalan las los rack en la edificación para realizar las respectivas conexiones del sistema de control.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudante con conocimiento en instalación de equipos electrónicos.

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UND) para la actividad suministro e instalación Rack con Switch y UPS.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

2.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA OM3 MULTIMODO

Se refiere al suministro, transporte e instalación de:

Fibra Óptica Multimodo OM3

- **Tipo de Fibra**: Fibra óptica multimodo OM3
- **Número de Hilos**: Doble (2 fibras)
- **Características**:
  - **Longitud de Onda**: 850/1300 nm
  - **Ancho de Banda**: 2000 MHz·km a 850 nm
  - **Pérdida de Atenuación**: 3.0 dB/km a 850 nm, 1.0 dB/km a 1300 nm
  - **Atenuación por Modo**: Bajo
  - **Cobertura**: Cumple con las normativas ANSI/TIA-492AAAE e ISO/IEC 11801 y la normativa colombiana NTC 5695.

Terminales de Fibra Óptica

- **Tipo**: Conectores LC/SC/OM3 (según especificaciones del sistema)
- **Características**:
  - **Tipo de Conector**: LC (de baja pérdida) o SC (de forma estándar) con acoplamientos de precisión
  - **Materiales**: Metal y cerámica de alta calidad
  - **Número de Conectores**: Dos (2) por cada cable (debidamente emparejados con la fibra)

Elementos de Fijación

- **Tipos de Soportes**:
  - **Cinta de sujeción**: De acero inoxidable o plástico resistente para fijar la fibra dentro de la tubería.
  - **Amarras plásticas**: Para asegurar cables y mantener la organización en el rack y a lo largo del trayecto.
  - **Placas de Montaje**: Para fijar paneles de conexiones y equipos en el rack.

Tubería Eléctrica Metálica

- **Tipo**: Tubo Conduit Metálico Galvanizado (EMT) de acero
- **Diámetro**: 19 mm (3/4”)
- **Características**:
  - **Material**: Acero galvanizado
  - **Protección**: Resistente a la corrosión y a impactos

MANO DE OBRA

- **Cuadrilla Eléctrica**:
  - **1 oficial**: Experiencia en instalación de fibra óptica y manejo de herramientas especializadas.
  - **1 ayudante**: Asistencia en la instalación y manejo de materiales.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

- **Planificación del Trayecto**: Definir la ruta desde el rack del puesto de mando unificado (PMU) hasta cada cuarto de control, considerando la distancia y los recorridos mostrados en planos.
- **Instalación de la Tubería**: Colocar la tubería metálica en el trayecto definido, fijada de forma segura a las estructuras existentes.
- **Tendido de Fibra**: Introducir la fibra óptica en la tubería utilizando técnicas adecuadas para evitar daños.
- **Instalación de Conectores y Terminales**: Montar y asegurar los terminales en el rack y en los puntos de conexión en cada cuarto de control.
- **Fijación de Cableado**: Utilizar elementos de fijación para asegurar el cableado en su lugar, manteniendo una organización adecuada.
- **Pruebas de Funcionamiento**: Realizar pruebas de continuidad y rendimiento de la fibra óptica para garantizar que cumple con los estándares de calidad y funcionamiento.
- **Documentación**: Proporcionar informes detallados de la instalación, incluyendo pruebas y resultados, para la revisión y aceptación por parte de la entidad contratante.

MEDIDA Y PAGO

- **Medida**: La instalación será medida en metros lineales de fibra óptica instalada, desde el rack en el PMU hasta cada cuarto de control.
- **Pago**: El pago se realizará basado en la longitud total de fibra óptica instalada, debidamente probada y aceptada por la entidad contratante o su representante.

Estas especificaciones cubren los aspectos necesarios para una instalación de fibra óptica adecuada y profesional, garantizando que el sistema funcione correctamente y cumpla con los requisitos establecidos.

2.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DMX CAT5E

Se refiere al suministro e instalación de cableado DMX CAT 5E con doble protección de blindaje, desde el rack de la subestación de control a los conjuntos de drivers de

las torres especificadas, cumpliendo con la normativa colombiana y asegurando la correcta funcionalidad del sistema.

Especificaciones técnicas:

- **Diámetro Exterior**: 8.7 mm nominal
- **Peso**: 90 kg/km
- **Construcción General**: 4 pares trenzados, agrupados y blindados en conjunto con una combinación de lámina de aluminio-poliéster y una malla recubierta de estaño, y revestidos con dos capas de PVC FR, adecuados para aplicaciones en interiores y exteriores.
- Compuesto del revestimiento exterior: PVC FR resistente a los rayos UV.
- Revestimiento interior: Compuesto de PVC FR, diámetro exterior de 6.3 mm, adecuado para hardware de conexión RJ45.
- Material del conductor: Cobre desnudo recocido.
- Tamaño del conductor (AWG): 24.
- Tamaño del conductor (mm): 0.51.
- Construcción del conductor: Sólido.
- Material del aislamiento: PO sólido.
- Diámetro del aislamiento (mm nominal): 1.07.
- Identificación de la unidad del conductor: Sólido/raya.
- Código de colores: Según TIA/EIA 568-B.
- Diseño de trenza: Triada de pares.
- Blindaje general: Lámina de aluminio + Malla.
- Material del blindaje general: Lámina de aluminio/poliéster.
- Blindaje de lámina general: Sí.
- Blindaje de malla general: Sí.
- Material de la malla general: Cobre recocido y estañado.
- Cobertura de malla (% nominal): 60.
- Material del revestimiento interior 1: PVC FR.
- Diámetro del revestimiento interior (mm nominal): 6.3.
- Color del revestimiento interior: Gris.
- Número total de conductores: 8.
- Color del revestimiento exterior: Negro.
- Marcado: Estándar Teldor | Según solicitud.

Rendimiento

- Atenuación de acoplamiento: Tipo I.
- Resistencia dieléctrica (V/minuto): 700.
- Resistencia dieléctrica al blindaje (V/minuto): 700.
- Rango de frecuencia (MHz): 1 - 250.
- Impedancia (Ω): 100.
- Resistencia DC máxima (Ω/km@20°C): 94.
- Carga máxima de tracción durante la instalación (n max): 130.
- Temperatura máxima de operación (°C): +70.
- Radio mínimo de curvatura (mm): 45.
- Resistencia mínima de aislamiento (MΩ·km): 5.
- Desviación de propagación (ns/100m máx.): 35.
- Velocidad de propagación (% nominal): 68.
- Desbalance de resistencia máximo: 2.
- Temperatura mínima de operación (°C): -35.
- Desbalance de capacitancia (pF/m máx.): 1.2.

Suministro del Cableado:

- Cable de categoría 5E (CAT 5E), con características de transmisión de datos para redes Ethernet.
- El cable debe ser apto para transmitir señales DMX, conforme a los estándares de comunicación DMX512.
- Recubrimiento: Tubería EMT ¾" (Está cuantificada en el ítem correspondiente)
- Cumplimiento con la normativa colombiana (RETIE y NTC).

Instalación del Cableado:

- El cableado debe ser instalado en tuberías metálicas EMT ¾", conforme a las prácticas estándar de instalación de cables.
- Los cables deben ser tendidos de manera ordenada, evitando torsiones y garantizando un radio de curvatura adecuado.
- El cable debe ser fijado con abrazaderas adecuadas para prevenir desplazamientos y daños mecánicos.

- Instalación de conectores RJ45 según los estándares internacionales para garantizar la correcta comunicación DMX.

Recorridos de Cableado:

El recorrido se hará desde el rack hasta los *drivers* de cada torre, como sigue:

- **Torres 3 y 4 (occidental)**: Desde el Puesto de Mando Unificado (PMU).
- **Torres 1 y 2 (occidental)**: Desde el rack de la subestación de la torre 1.
- **Torres 5 y 6 (oriental)**: Desde el rack de la torre 6.
- **Torres 7 y 8 (oriental)**: Desde el rack de la torre 7.

NORMAS Y REGLAMENTOS

El cableado y la instalación deben cumplir con las siguientes normativas colombianas:

- **RETIE** (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).
- **NTC 2050** (Norma Técnica Colombiana para Cableado de Redes de Comunicación).

MEDIDA Y PAGO

- La cantidad de cable a medir será el total de metros lineales instalados, desde el punto de origen hasta el punto de destino, considerando las conexiones en racks y torres.
- El pago se realizará por metro lineal de cable debidamente instalado, probado y recibido a entera satisfacción por la entidad contratante o quien ésta delegue.
- El pago se efectuará en base a las mediciones finales realizadas sobre el terreno y confirmadas por el personal autorizado de la entidad contratante.

Pruebas y Recepción:

- Se deben realizar pruebas funcionales de cada segmento de cableado para verificar la correcta transmisión de la señal DMX.
- La instalación será recibida únicamente tras la verificación satisfactoria por parte de la entidad contratante o su representante.

Garantía

- El contratista debe ofrecer una garantía mínima según lo establecido en la póliza de responsabilidad civil extracontractual sobre la instalación y el cableado, cubriendo defectos de material y mano de obra.

Documentación

El contratista deberá proporcionar certificados de conformidad del cable con la normativa colombiana.

Entregar informe de pruebas y recepción de cada sección de cableado.

2.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DEL DRIVER A LAS LUMINARIAS

Se refiere al suministro e instalación de cableado desde la base de cada torre (donde se encuentra el driver) hasta cada luminaria en las ocho torres, cumpliendo con la normativa colombiana y garantizando la correcta funcionalidad y seguridad del sistema.

Suministro del Cableado:

- **Tipo de Cable**:
  - **H07RN-F**: 450V/750V, o
  - **A11VV**: U-600/1000V.
- **Características del Cable**:
  - **Diámetro**: M25, con diámetro mínimo de 13 mm y diámetro máximo de 18 mm.
  - **Sección máxima del conductor**: 2.5 mm^2.
  - **Voltaje máximo soportado**: 1000 V.
  - **Torque de conexión**: 4.5 Nm.
  - **Material del Revestimiento Exterior**: PVC FR ST2 según IEC 60502
  - **Peso:** 260 kg/km

- Construcción General: 7 conductores individuales agrupados, blindados en conjunto con una capa de lámina de aluminio/poliéster y recubiertos con un revestimiento exterior.
- Material del Conductor: Cobre desnudo recocido.
- Tamaño del Conductor (AWG): 14.
- Construcción del Conductor: 7 x 0.61 mm.
- Material del Aislante: XLPE (Polietileno Reticulado).
- Diámetro del Aislante (mm nominal): 3.4.
- Código de Color del Conductor: Negro, numerado.
- Diseño del Blindaje General: Cobertura del 100%.
- Material del Blindaje General: Lámina de aluminio/poliéster.
- Material del Hilo de Drenaje General: Cobre recocido y estañado.
- Tamaño del Hilo de Drenaje General (AWG): 20.
- Construcción del Hilo de Drenaje General: Trenzado.
- Número Total de Conductores: 7.
- Cordón de Desgarre: Sí.
- Espesor del Revestimiento Exterior (mm nominal): 1.3.
- Color del Revestimiento Exterior: Negro.
- Marcado: Según solicitud.

- **Rendimiento**
  - Resistencia Dieléctrica (V/minuto): 2000.
  - Resistencia Dieléctrica al Blindaje (V/minuto): 1000.
  - Resistencia DC Máxima (Ω/km @ 20°C): 9.6.
  - Temperatura Máxima de Operación (°C): +90.
  - Radio Mínimo de Curvatura (mm): Dx6 (donde D es el diámetro del cable).
  - Resistencia a los Rayos UV: Sí.
  - Clasificación de Voltaje (V): 600.
  - Temperatura Mínima de Operación (°C): -40.

- **Normas**

  Clasificación de Inflamabilidad:
  - IEC 60332-1
  - IEC 60332-3
  - IEEE 383
  - UL 1581 VW-1

Normas Aplicables

- UL 1277: Cables de Energía y Control en Bandejas (TC) - Certificación UL.
- UL 2250: Cable de Instrumentación en Bandejas (ITC) - Certificación UL.
- RoHS 3 2015/863/EU.

Instalación del Cableado:

- **Recorrido**: Desde la ubicación del driver en la base de cada torre hasta cada luminaria.
- **Soportería y Protección**:
  - El cableado debe ser fijado con soportería adecuada y protección para evitar daños mecánicos y exposición a condiciones ambientales adversas.
  - Instalación de canaletas o tuberías de protección conforme a las prácticas estándar.

- **Fijación**:
  - Los cables deben ser fijados con abrazaderas y soportes adecuados, evitando tensiones y movimientos indebidos.

Requerimientos de Mano de Obra y Equipos:

- **Mano de Obra:** Cuadrilla de instalaciones eléctricas
- **Herramientas y Equipos**:
  - Herramientas necesarias para la instalación y conexionado de cables.
  - Equipos de protección personal (EPP) para trabajo en alturas, como arneses, cascos, guantes y equipo de seguridad.
  - Equipos para la medición y prueba de cableado.
- **Acarreo Interno**:
  - Transporte de materiales y herramientas hasta el lugar de trabajo, incluyendo cualquier equipo necesario para la correcta instalación.

Normativas y Reglamentos:

- La instalación debe cumplir con la normativa colombiana aplicable a instalaciones eléctricas, incluyendo:
  - **RETIE** (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).
  - **NTC 2050** (Norma Técnica Colombiana).

MEDIDA Y PAGO

- La cantidad de cable a medir será el total de metros lineales instalados desde la base de cada torre (ubicación del driver) hasta cada luminaria, incluyendo el recorrido por las torres.
- El pago se realizará por metro lineal instalado, incluyendo soportería, protección, fijación, y la instalación completa del cableado debidamente probado y recibido a satisfacción por la entidad contratante o quien ésta delegue.

Pruebas y Recepción:

- La instalación deberá ser probada para asegurar el correcto funcionamiento del cableado.
- La recepción del trabajo será realizada tras la verificación satisfactoria por parte de la entidad contratante o su representante.

Garantía

- El contratista debe ofrecer una garantía mínima de 12 meses sobre la instalación, cubriendo defectos de material y mano de obra.

Documentación

El contratista debe proporcionar certificados de conformidad del cable con la normativa colombiana.

Entregar informe de pruebas y recepción de cada segmento de cableado.

2.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA DRIVER DE LUMINARIA

Consiste en el suministro, transporte e instalación de estructura metálica para soporte de los drivers de luminarias en las torres de iluminación del estadio Palogrande.

El trabajo incluye el suministro, fabricación, y la instalación de una estructura metálica que cubra perimetralmente el driver de luminaria y le brinde soporte, así como el amarre de la estructura a la torre de iluminación, además de una barra horizontal en ángulo de 1 ½" x ¼" que una las dos columnas de la estructura de la torre, a un (1,0 m) metro paralelo al elemento horizontal donde se instalarán los drivers para garantizar un anclaje seguro en trabajo en alturas, y permitir un mantenimiento y operación más cómodo y seguro. Todo lo anterior según lo especificado en planos.

Requisitos Generales

La estructura metálica debe ser resistente a la corrosión y al desgaste, adecuada para uso en exteriores y con resistencia a condiciones climáticas adversas.

Descripción de la Estructura Metálica

Dimensiones: La estructura debe cubrir perimetralmente un driver de luminaria con dimensiones de 50 cm de largo y 15 cm de lado.

La estructura deberá estar fabricada en acero galvanizado o acero inoxidable para asegurar una alta resistencia a la corrosión. El espesor mínimo del acero debe ser de ¼" para garantizar la resistencia y durabilidad.

Los extremos de la estructura deben ser unidos mediante tornillos de 5/8" de alta calidad, asegurando una unión robusta y duradera.

La estructura debe pintarse con pintura anticorrosiva y se sujetará a la torre utilizando cinta bandit de alta resistencia. La cinta bandit debe ser de al menos 25 mm de ancho y tener una resistencia mínima de 500 kg.

Método de Instalación: La instalación debe realizarse asegurando que la estructura esté firmemente fijada y que no presente movimiento o inclinación.

Pruebas: Realizar pruebas para asegurar que la estructura no interfiera con la operación del driver y que el acceso para mantenimiento sea adecuado.

Se deben proporcionar certificados de los materiales utilizados, especialmente del acero galvanizado o inoxidable, y del fabricante de la cinta bandit.

Todos los trabajos deben realizarse siguiendo las normas de seguridad industrial, incluyendo el uso de equipos de protección personal (EPP) adecuados.

Asegurar que no queden partes sueltas o elementos que puedan representar un peligro para el personal o el entorno.

La estructura metálica debe tener una garantía mínima de 2 años contra defectos de fabricación y corrosión.

Cualquier modificación en el diseño o en los materiales deberá ser aprobada por la entidad contratante antes de proceder con la instalación.

MEDIDA Y PAGO:

La medida y pago será por unidad (UN) de estructura de soporte para driver, debidamente instalada, anclada y con el driver instalado, incluye todos los costos de mano de obra, materiales, tornillos, tuercas, arandelas, soldadura (en caso de necesitarse), además de la instalación, en cada torre, de la barra horizontal paralela a la estructura horizontal existente donde se instalarán los drivers.

2.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEJORAMIENTO PARA RACK CUARTO PMU

Consiste en mejorar el rack en el puesto de mando unificado (PMU) mediante la instalación de un nuevo switch de red que reemplazará al switch existente. El nuevo switch debe proporcionar 8 salidas y 2 entradas para expandir la capacidad del sistema y conectar los controles necesarios.

- **Alcance**: Incluye la instalación, configuración y pruebas del nuevo switch dentro del rack existente en el PMU.

Nuevo Switch de Red

- **Modelo y Tipo**: Switch de red con las siguientes características:
  - **Número de puertos**: 8 puertos de salida (Ethernet) y 2 puertos de entrada (Ethernet o SFP, según diseño de red).

- **Tipo de puertos**: Puertos Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps) o puertos de fibra óptica SFP según la infraestructura.
- **Capacidad de Switching**: Adecuada para manejar la carga de tráfico y garantizar la conectividad necesaria para los controles y sistemas conectados.
- **Características Adicionales**:

  Soporte para VLAN: Capacidad para crear redes virtuales según sea necesario.

  QoS (Quality of Service): Soporte para priorización de tráfico.

  Redundancia: Funciones de redundancia y recuperación ante fallos.

  Seguridad: Funciones avanzadas de seguridad como protección contra ataques de red y filtrado de tráfico.

  Certificaciones: Certificación conforme a normas internacionales y locales, incluyendo:

  Normas Internacionales: IEEE 802.3, FCC, CE.

  Normas Locales: Normas de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) y la Unidad Administrativa Especial de la Información y las Comunicaciones (UAIC) en Colombia.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

- **Desmontaje del Switch Existente**:
  - **Desconexión**: Desconectar el switch existente y todos los cables asociados.
  - **Desmontaje**: Retirar el switch antiguo del rack.
- **Instalación del Nuevo Switch**:
  - **Ubicación**: Montar el nuevo switch en el rack existente en el PMU, asegurándose de que esté correctamente alineado con los soportes del rack.
  - **Conexiones**:

    Entradas: Conectar los cables de entrada a los puertos designados del nuevo switch.

    Salidas: Conectar los cables de salida a los puertos del nuevo switch.
  - **Configuración**:

Inicialización: Configurar el switch con las direcciones IP y ajustes necesarios.
Pruebas: Realizar pruebas de conectividad para asegurarse de que todas las salidas y entradas funcionen correctamente.
Documentación: Proporcionar diagramas de red actualizados y configuraciones del switch.

- **Pruebas y Verificación**:
  - **Pruebas de Conectividad**: Verificar que todos los dispositivos conectados al switch funcionen correctamente y que la red esté operativa.
  - **Pruebas de Rendimiento**: Realizar pruebas para garantizar que el nuevo switch pueda manejar el tráfico de red sin problemas.

DOCUMENTACIÓN Y ENTREGA

- **Documentación**:
  - **Informe de Instalación**: Detallar el trabajo realizado, incluyendo la configuración del nuevo switch, pruebas realizadas y resultados.
  - **Diagramas de Red**: Actualizar los diagramas de red para reflejar el nuevo switch y las conexiones.
  - **Manual del Usuario**: Incluir un manual para la operación y mantenimiento del nuevo switch si es aplicable.
- **Entrega**:
  - **Recepción y Aceptación**: La instalación será revisada y aceptada por la entidad contratante o su representante, asegurando que se haya realizado de acuerdo con los planos y especificaciones proporcionadas.

MEDIDA Y PAGO

- **Medida**: La medida será global por el mejoramiento del rack, incluyendo la instalación del nuevo switch, el reemplazo del switch existente, la configuración y las pruebas.
- **Pago**: El pago se realizará de manera global basado en la aceptación de la instalación y su conformidad con los planos y especificaciones, debidamente probada y aceptada por la entidad contratante o su representante.

NORMATIVA APLICABLE

- **Normas Internacionales**:
  - **IEEE 802.3**: Estándares para redes Ethernet.
  - **FCC**: Reglamentación de la Comisión Federal de Comunicaciones de EE. UU.
  - **CE**: Certificación de conformidad europea.
- **Normas Colombianas**:
  - **CRC (Comisión de Regulación de Comunicaciones)**: Normas relacionadas con la regulación de telecomunicaciones.
  - **UAIC (Unidad Administrativa Especial de la Información y las Comunicaciones)**: Directrices y regulaciones aplicables en Colombia para la instalación de equipos de red y telecomunicaciones.

2.8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CAJA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 150X150X70

Se refiere al suministro, transporte, almacenamiento, instalación con todos los elementos de fijación, tapas, conexiones y otros accesorios requeridos para caja de paso termoplástica. Posee una membrana elastomérica (como goma de silicona) o de neopreno que asegura estanqueidad y protección contra polvo, agua y otros contaminantes, IP66.

La instalación de la caja deberá realizarse en la ubicación indicada en los planos del proyecto.

El material de la caja será termoplástico resistente (poliamida, PVC, ABS)

Dimensiones: 150x150x70 mm

La tapa debe ser a prueba de agua y con mecanismo de cierre seguro, con llave.

Las conexiones deben incluir adaptadores y enchufes compatibles con el tamaño y tipo de cables o tuberías que pasan por la caja.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 1 ayudante de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor).

NORMATIVA COLOMBIANA

Normas Técnicas:

- **NTC 2050 (Norma Técnica Colombiana):** Relacionada con los sistemas eléctricos y de instalación.
- **Resolución 1516 de 2016:** Establece las normas para instalaciones eléctricas en edificios.

Normas de Seguridad:

Ley 400 de 1997: Reglamenta las condiciones mínimas de seguridad en el trabajo.

Decreto 1072 de 2015: Establece el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (UN) de caja instalada, incluye todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas, equipos, acarreo interno, transporte, accesorios, elementos de fijación, y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento. Será aprobada por la entidad contratante o quien ésta delegue.

2.9. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CAJA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 300X250X120

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de caja de paso termoplástica con membrana de 300x250x120mm. La caja de paso está fabricada en policarbonato, polipropileno, o nylon (según fabricante). Tiene características de alta resistencia a impactos y corrosión, aislamiento eléctrico, resistencia a temperaturas

extremas. Posee una membrana elastomérica (como goma de silicona) o de neopreno que asegura estanqueidad y protección contra polvo, agua y otros contaminantes, IP66. Se usa en instalaciones eléctricas, sistemas de telecomunicaciones, control y automatización industrial, adecuada para entornos industriales y exteriores con exposición a condiciones climáticas moderadas a severas.

Especificaciones técnicas

- Ancho: 300 mm
- Alto: 250 mm
- Profundidad: 120 mm
- Material: Termoplástico
- Resistencia a la corrosión: Alta
- Resistencia a impactos: Alta
- Temperatura de operación: Generalmente desde -20°C hasta 60°C (puede variar según el material específico)

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos eléctricos.
- Verificar la ubicación de las cajas de paso.
- Se ubican las cajas de paso en la edificación para realizar las respectivas derivaciones de circuitos ramales.

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 1 ayudante de instalaciones eléctricas

EQUIPO

- Equipo básico (herramienta menor).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidades (UND) para la actividad de suministro e instalación de la caja de paso termoplástica con membrana de 300x250x120mm.

La actividad del ítem será recibida, ensayada y puesta en funcionamiento, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, si fuera necesario ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados junto a las certificaciones del laboratorio, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

3. DESMONTE DE RED ELÉCTRICA EXISTENTE

3.1. DESMONTE Y DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS Y CABLEADO DE LA RED ELÉCTRICA EXISTENTE

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia al desmonte y retiro, manejo y correcta disposición de la luminaria, cableado, reactancias, condensadores, tableros de distribución. Que comprenden la red eléctrica existente desde los tableros de reactancias hasta las torres de iluminación. La disposición deberá realizarse en el sitio indicado por la entidad contratante. Se deben identificar los elementos a desmontar, realizando una inspección del sitio a intervenir.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar los planos e información de las redes eléctricas existentes.
- Verificar la localización de la red existente a desmontar (proyectores, cableado, reactancias, condensadores, tableros, etc.).
- Realizar el desmonte de la red eléctrica a reemplazar.

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas, según revisión y aprobación por parte de la Interventoría y/o Supervisión. En este evento, el Constructor deberá realizarlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. A conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

MATERIALES

Incluye suministro de herramienta menor, grúa de brazo hidráulico y todo lo necesario para la desinstalación. Se deberá registrar en inventario de materiales desinstalados.

MANO DE OBRA

- 1 oficial + 2 ayudantes de instalaciones eléctricas

EQUIPO

Incluye todos los equipos y herramientas necesarias para efectuar las labores de movilización, manipulación y desinstalación de la red existente (equipo básico – herramienta menor). Los materiales deberán estar en perfecto estado para desempeñar las funciones propias, además deberán contar con la aprobación de la interventoría para entrar y poder operar en el proyecto.

- Equipo básico (herramienta menor)
- Equipo de seguridad para trabajo en alturas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por hora - cuadrilla (HC) de la actividad de desmonte de la red eléctrica principal existente.

La actividad de desmonte de red eléctrica existente será recibida, una vez realizada su correcto desmonte, retiro y disposición y con certificado de la entidad que recibe y dispone los elementos desmontados cumpliendo normativa ambiental vigente, a conformidad y aprobación por la Interventoría y/o Supervisión que designe la entidad contratante.

El contratista debe incluir en su análisis de precio unitario la totalidad de materiales, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, fichas técnicas y certificados de calidad del material y equipo usado, transporte y acarreos dentro y fuera de la obra, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato. El valor incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar a satisfacción esta actividad.

3.2. ALQUILER DE ANDAMIO CERTIFICADO ALTURA HASTA 3M, INCLUYE ESCALERA Y PLATAFORMAS

Las especificaciones técnicas de este ítem se encuentran en el numeral 1.3.10

4. OBRA CIVIL

4.1. SISTEMA PUESTA A TIERRA

4.1.1. CORTE MECANIZADO EN CONCRETO

Se refiere al corte mecánico recto de la losa de concreto hidráulico y/o pavimento a una profundidad mínima de 0,07 m para seguidamente iniciar la demolición de la placa.

Esta actividad se realizará cumpliendo todos los estándares de seguridad y salud en el trabajo. En la demolición de losas cercanas que no serán objeto de intervención, se deberán tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan el fisuramiento y/o fracturamiento de estos concretos existentes con los cortes necesarios.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será el metro lineal (m), medido en sitio y con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, transportes, combustibles, lubricantes, repuestos, pintura de demarcación, madera de protección, herramientas menores, transporte, operación, reparación y mantenimiento del equipo, demarcación con pintura, demolición y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

4.1.2. DEMOLICIÓN MECANIZADO PLACA EN CONCRETO HASTA E=0,30M

Se refiere a la demolición parcial o total de acuerdo a su ubicación de losas y/o placas de concreto hidráulico, simple o reforzado, mediante la utilización de medios manuales y/o equipos livianos.

Se deberá ubicar, demarcar con pintura, preservar y dejar sin demoler las losas de techo de todas las cámaras o registros de inspección presentes en la zona a intervenir.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido en banco en su estado inicial y con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, transportes, combustibles, lubricantes, repuestos, pintura de demarcación, madera de protección, herramientas menores, transporte, operación, reparación y mantenimiento del equipo, demarcación con pintura, demolición y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales en razón del refuerzo y/o resistencia del concreto demolido.

4.1.3. EXCAVACIÓN EN ZANJA – MATERIAL COMÚN – 0.0 A 2.0 M (Incluye retiro y disposición)

El Contratista será el responsable de la correcta ejecución de todas las actividades, obligaciones, medidas de precaución, consecución y acatamiento de permisos a que hace referencia este capítulo y aquella persona que la entidad contratante delegue, será el encargado de velar por el cumplimiento de estas actividades, obligaciones, medidas de precaución, consecución, acatamiento de permisos y adicionalmente deberá dar las respectivas definiciones técnicas y autorizaciones para el cumplimiento de las labores relacionadas con la ejecución del contrato.

La excavación comprende la ejecución de toda clase de cortes, cavidades, zanjas y/o depresiones a través de métodos manuales y/o mecánicos, incluye su remoción y acarreo hasta los sitios de acopio interno en obra.

Previo a la iniciación de las excavaciones el Contratista será el responsable de implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de los peatones, trabajadores, infraestructura y las mismas excavaciones, evitando que se produzcan derrumbes y/o deslizamientos. Adicionalmente, aquel material que se reutilizará para rellenos podrá disponerse a ambos lados de la excavación dejando un retiro mínimo suficiente que garantice la estabilidad de la brecha, paso de trabajadores y transporte de materiales y/o en sitios adecuados, que deberán ser protegidos del clima, peatones, aguas de escorrentía, etc. Los materiales de excavación que no sean idóneos para los rellenos o sus excedentes, serán retirados al sitio de acopio interno, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en los sitios autorizados por la persona que la entidad contratante delegue, en las 48 horas siguientes.

Las excavaciones en material común, hace referencia a aquellos suelos conformados por: arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas hasta 0.15 m de diámetro.

Se hace especial énfasis en el riguroso control de la ejecución de las excavaciones por parte del Contratista, ya que, de ocurrir algún derrumbe y/o deslizamiento, sólo se pagarán aquellos que se hayan producido por causas no imputables al Contratista, según el criterio exclusivo de la persona que la entidad contratante delegue.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido en banco y con aproximación a dos decimales. En caso que la persona que la entidad contratante delegue, autorice el pago por la presencia de un deslizamiento o derrumbe que no sea debido a negligencia del contratista, el volumen a cancelar se multiplicará por el 70% del volumen medido en banco.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas; seguros, transportes, combustibles y lubricantes, repuestos, herramientas menores, operación, mantenimiento y reparación del equipo; cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; cobertores tipo plástico para proteger el material retirado; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para Iluminación y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que reciba el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales en razón de sobre-excavaciones y/o del estado físico del suelo como son: tamaño, consistencia, ubicación, tipo y/o humedad, clima, obras civiles, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc.

4.1.4. CAMA EN ARENA LIMPIA

Se refiere al suministro, transporte e instalación de arena limpia provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la persona que la entidad contratante delegue, y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las normas técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la persona que la entidad contratante delegue, no implica aceptación tácita de todas las arenas obtenidas o extraídas de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del Contratista de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las arenas deberán ser uniformes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El Contratista será el responsable de establecer los

controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

Esta arena se instalará para apoyar y cubrir el cableado del sistema de puesta a tierra en los anchos y espesores definidos en los planos.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido en banco y con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas; seguros, transportes, combustibles y lubricantes, repuestos, herramientas menores, operación, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; cobertores tipo plástico para proteger el material retirado; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para Iluminación y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que reciba el Contratista por este concepto.

4.1.5. RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN (APISONADO)

Se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual y/o mecánica por capas, de los Materiales aprobados por la persona que La entidad contratante delegue, para la realización del relleno de las excavaciones realizadas hasta los niveles requeridos.

Los rellenos se podrán realizar con materiales tales como: material común, debidamente seleccionado, de manera que se garantice que están libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias, terrones y piedras, y que tendrán la humedad óptima para permitir su adecuada disposición, conformación y compactación.

Previo a la iniciación de los rellenos, el Contratista deberá obtener la autorización de la persona que la entidad contratante delegue y con los materiales provenientes de las excavaciones de la obra, que a juicio de la persona que la entidad contratante delegue, todos o parte sean aptos para su utilización en los rellenos y además hayan sido adecuadamente preservados por el Contratista. Una vez se hayan revisado y aprobado todas las instalaciones subterráneas por parte de la persona que la entidad contratante delegue, se haya preparado la cama de arena para el cableado, tal como está especificado en planos, especificaciones particulares o por la persona que la entidad contratante delegue y ésta haya impartido la autorización correspondiente, se procederá con la instalación, conformación y compactación del material de relleno que se haya autorizado.

El relleno se realizará por capas debidamente niveladas de espesor suelto máximo de 0.15 m, la compactación de cada capa se hará con los medios y equipos que autorice la persona que la entidad contratante delegue.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido compacto y con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, permisos, licencias y suministro en obra del material autorizado por la persona que Aguas de Manizales S.A E.S.P delegue ; transporte interno, disposición, conformación y compactación, que previamente hayan sido autorizados por la persona que la entidad contratante delegue; perfilación y compactación de la subrasante; cobertores tipo plásticos; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para Iluminación; recolección, transporte y ensayo de materiales, en los mínimos especificados; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, profundidad y volumen de los rellenos.

4.1.6. RELLENO EN AFIRMADO COMPACTADO (APISONADO)

Se trata del suministro, transporte, instalación, conformación y compactación mecánica por capas, de materiales granulares seleccionados tipo afirmado de espesor variable procedentes de canteras previamente autorizadas por la persona que Aguas de Manizales S.A E.S.P delegue, que serán utilizados para el mejoramiento de suelos de baja capacidad portante o para el soporte de la fundación de estructuras de concreto hidráulico tales como muros, columnas, pantallas, pavimentos de vías peatonales o con poco tráfico vehicular, andenes, bermas, cunetas o en los otros sitios que definan los diseños, planos, especificaciones y/o la persona que La entidad contratante delegue.

Las partículas componentes de estos materiales granulares deben ser duras, resistentes, estables, durables, sin exceso de elementos planos, blandos o desintegrables y sin materia orgánica u otros elementos perjudiciales.

Los requisitos de calidad mínimos son los siguientes:

- Tamaño máximo: 2.0 pulgadas (2.0").
- Peso unitario seco mínimo: 1.900 Kg/m3.
- Desgaste Máquina de los Ángeles: Menor o igual al 50%.
- Porcentaje de finos que pasa tamiz 40: 10 % < Finos < 40 %
- Porcentaje de finos que pasa tamiz 200: 4 % < Finos < 20 %.
- Índice de plasticidad: 4 < IP < 9
- Densidad seca en campo: > al 95% del ensayo próctor modificado.

La persona que La entidad contratante delegue, solicitará al Contratista que presente los reportes certificados de calidad del material granular seleccionado que se propone utilizar. Si ésta los aprueba y así lo autoriza, el Contratista podrá iniciar el suministro de estos materiales bajo la premisa y confirmación de que dichos materiales cumplen con los requisitos mínimos de calidad especificados. En caso de requerir ensayos, se podrán realizar entre otros, los siguientes: granulometría, próctor modificado, desgaste, límites de Atterberg, etc.

Durante el proceso de construcción y a la terminación de la instalación y compactación del material granular seleccionado que haya autorizado la persona que La entidad contratante delegue, se evaluará la compactación mediante ensayos

de densidad realizados en campo con el cono de arena (norma Invias No. 161) o con densímetro nuclear de calibración certificada, en una cuantía mínima de un (1) ensayo de densidad por cada 40 m2 compactos del material granular autorizado en el sitio indicado por la persona que La entidad contratante delegue.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido compacto y con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, permisos, licencias y regalías de la fuente o cantera de materiales; explotación, cargue, transporte y disposición en obra del material granular seleccionado autorizado por la persona que La entidad contratante delegue; preparación, perfilación y compactación de la fundación o subrasante; transporte interno, disposición, conformación y compactación del material granular; cobertores y protectores tipo plástico; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del material granular y de su compactación en campo, en los mínimos especificados; desperdicios, reposiciones y factor de compactación del material granular; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, profundidad y volúmenes de las sustituciones, rellenos y subbases con material granular seleccionado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos.

4.1.7. SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VACIADO DE LOSA EN CONCRETO 3500 PSI

Se refiere al suministro, transporte e instalación de losa en concreto con resistencia mínima a la compresión de 24 Mpa (240 Kg/cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de losa de contrapiso, ceñido a cumplir con todos los elementos estructurales que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o aquella persona que la entidad contratante delegue.

Aquella persona que La entidad contratante delegue, definirá las estructuras y elementos que se construirán con concretos premezclados y las que podrán serlo con concretos producidos en obra, siempre que cumplan con todas las normas y especificaciones técnicas vigentes aplicables.

Materiales para Concretos:

Se trata de las normas y especificaciones técnicas que deben cumplir los materiales que componen un concreto hidráulico, incluyendo todas las exigencias consignadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente de 2010 - NSR 10 - o en su versión vigente.

- **Cemento**

Los concretos serán producidos con cemento portland tipo I o III que cumpla con todos los requerimientos de las normas ICONTEC NTC 121 (especificaciones físicas y mecánicas), NTC 321 (especificaciones técnicas) y de las normas técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio. Además, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Todas las Estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la persona que La entidad contratante delegue.

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las normas citadas ni con cementos que a juicio de la persona que La entidad contratante delegue, presenten alteración en sus propiedades físico-químicas, debido al envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

El almacenamiento de cemento, sea éste a granel o en bultos, se hará en depósitos cubiertos libres de humedad y protegidos de las corrientes de aire. Los arrumes no superarán verticalmente los 12 bultos y se apoyarán en superficies de madera levantadas un mínimo de 0.15 m sobre el nivel del piso.

- **Agregado Fino tipo Arena**

Los Concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado

de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la persona que La entidad contratante delegue, y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las normas técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la persona que La entidad contratante delegue., no implica aceptación tácita de todas las arenas obtenidas o extraídas de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del Contratista de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las arenas deberán ser uniformes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El Contratista será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

- **Agregado Grueso tipo Grava y/o Gravilla**

Los concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de materiales pétreos de canteras o de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la persona que La entidad contratante delegue, y cumplan con todos los requerimientos de la norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la persona que La entidad contratante delegue., no implica aceptación tácita de todas las arenas obtenidas o extraídas de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del Contratista de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El desgaste, obtenido en peso, de la Máquina de Los Ángeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo no deberá superar las 2 pulgadas (2"). El Contratista será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

- **Agua**

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma ICONTEC NTC 3459.

- **Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos**

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el Contratista revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la persona que La entidad contratante delegue, así:

- Hilos y niveles de la estructura o elemento a fundir.
- Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las formaletas.
- Resistencia, diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del acero de refuerzo.
- Tipo, ubicación, instalación y fijación de los elementos embebidos.
- Aseo y limpieza de las formaletas, del refuerzo, de los elementos embebidos y del contacto o junta de construcción del concreto a instalar.
- Disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los concretos.
- Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del concreto.
- Instalaciones y elementos disponibles para proteger los concretos vaciados.
- Disponibilidad de los elementos y formaletas normatizadas requeridas para la medición del asentamiento del concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas normatizadas de prueba, en el número que la persona que La entidad contratante delegue haya solicitado para la posterior realización de los respectivos ensayos de resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la persona que La entidad contratante delegue, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del Contratista de garantizar

la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los concretos instalados en la obra.

Acabado de los Concretos

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el Contratista verificará el tipo de acabado previsto, de acuerdo con lo establecido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la persona que La entidad contratante delegue.

Para ello, utilizará los equipos, herramientas y mano de obra calificada necesaria y suficiente para garantizar la obtención del tipo de acabado especificado. Durante el proceso de acabado del concreto, la persona que La entidad contratante delegue, podrá solicitar las acciones y/o modificaciones que estime necesarias, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al Contratista ni se exima al Contratista de responder por la reparación o reconstrucción de los concretos con acabado defectuoso.

Cuando se presenten concretos con acabados defectuosos que a juicio de la persona que La entidad contratante delegue, no afectan la funcionalidad, resistencia del elemento o estructura o su capacidad de servicio, ésta podrá autorizar al Contratista para que proceda con su adecuada reparación, previa presentación de éste y aprobación por parte de la persona que La entidad contratante delegue, del procedimiento a seguir y de los materiales que se propone utilizar para obtener el nivel de acabado especificado. Todos los costos de dicha reparación serán a cargo exclusivo del Contratista.

Criterios para la aceptación de Concretos

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas o la persona que La entidad contratante delegue y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas en las formaletas metálicas tal como lo establece la norma correspondiente, curadas en un sitio apropiado con el fin de garantizar que estas no sean manipuladas durante el periodo de curado, transportadas y ensayadas por personal idóneo y equipo adecuado de conformidad con lo previsto en la versión

vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-10 y de las siguientes normas ICONTEC:

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
- NTC 454: Hormigón fresco. toma de muestras.
- NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.
- NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del Concreto -, NTC 454 - Muestreo del Concreto - y NTC 550 – Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por seis (6) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la persona que La entidad contratante delegue y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la persona que La entidad contratante delegue, así:

- Dos unidades a los 7 días.
- Dos unidades a los 28 días.
- Dos unidades permanecerán al cuidado y protección del Contratista, como testigos del concreto que representan, según la norma ICONTEC NTC 673.

En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna norma o especificación técnica particular que tenga el Contrato, se considerará que un concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes requisitos:

- El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.
- El promedio de los resultados de algún conjunto de tres muestras representativas, no es inferior en 3.50 Mpa (35 Kg/cm2) a la resistencia especificada.

En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 10 y de la Norma Técnica ACI 325-9R - Recomendaciones para la construcción de pavimentos y bases de concreto.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipo y/o herramienta, suministro, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, texturizado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para andenes, rampas, vías peatonales y escalas; Fabricación, instalación, desmonte, retiro, reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones de formaletas rectas y curvas; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para andenes y rampas; materiales para el curado de los concretos; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, espesor y/o volumen del concreto para andenes, rampas, vías peatonales y escalas que hayan sido instalados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos.

4.1.8. SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN SELLO DE JUNTA EN LOSAS DE CONCRETO

Se refiere al lavado, limpieza, secado y sellado de las juntas transversales y longitudinales para los pavimentos en concreto hidráulico que se han construido y/o repuesto en desarrollo de un proyecto.

En forma general y salvo instrucción en contrario de los diseños o de la persona que La entidad contratante delegue, se puede establecer que las juntas longitudinales y transversales tendrán un espesor aproximado entre 5.0 mm y 10.0 mm.

El material sellante de las juntas deberá cumplir como mínimo con lo siguiente: Debe ser elástico; resistente a los efectos de los combustibles, lubricantes, clima y rayos solares, con propiedades de adherencia al concreto hidráulico de pavimentos, y deberá permitir, sin agrietarse o desprenderse, las dilataciones y contracciones que presenten las losas de los pavimentos.

Los materiales idóneos para este tipo de solicitaciones y aplicaciones son productos elastoméricos tales como siliconas, poliuretanos u otros similares, que además tengan la capacidad para ser autonivelantes, para solidificarse a la temperatura ambiente, para formar un sello efectivo contra la infiltración del agua o contra la incrustación de materiales incompresibles y perjudiciales, y la de no requerir la adición de un catalizador para su adecuado curado después de instalado. Los sellos elastoméricos que proponga el Contratista, deberán cumplir con las especificaciones incluidas en las siguientes normas técnicas ASTM: C-603/639/661/679/719/793 y D- 412/792/1640.

Una vez terminado el tiempo de curado de las losas del pavimento y antes de darlas al servicio, se procederá con el sellado de sus juntas, cuya secuencia de ejecución se podrá realizar de la siguiente forma o con las modificaciones que defina la persona que La entidad contratante delegue, así:

- Limpiar la junta y garantizar que ésta se encuentre totalmente seca.

- Selección e instalación de las tirillas de respaldo para cada uno de los tipos de juntas a sellar. Es importante tener en cuenta que éstas son espumas de polietileno que le sirven de apoyo al sello elastomérico pero sin adherirse a él; que estas tirillas deberán impedir que el sello elastomérico se adhiera a la superficie inferior de la junta y que deberán tener las dimensiones requeridas para cada tipo de junta según definición incluida en los diseños, planos, especificaciones particulares o la persona que La entidad contratante delegue.

- Selección e instalación, en seco, del sellante elastomérico autorizado por la persona que la entidad contratante delegue, en cada una de las juntas de los pavimentos construidos en concreto hidráulico. Es importante tener en cuenta que la relación ancho/profundidad del sellante elastomérico deberá

ser como mínimo de 1:1 y como máximo de 2:1, y que la superficie del sellante deberá quedar 3.0 mm por debajo del nivel superior de la losa de pavimento. Durante la instalación del sellante elastomérico, el Contratista deberá cumplir con todas las recomendaciones del Fabricante del producto.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m), con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas; materiales requeridos para el lavado, barrido, limpieza y secado de las juntas transversales y longitudinales; materiales requeridos para el corte e instalación de la tirilla de respaldo; materiales requeridos para la instalación del sellante elastomérico; suministro en obra y con desperdicios, de las tirillas de respaldo y de los sellantes elastoméricos autorizados; Materiales y accesorios para iluminación; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, longitud y/o espesor de las juntas a sellar.

4.2. SUBESTACIONES Y PASO DE TUBERÍA EN CUBIERTA

4.2.1. PASO DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA (2 x ¾” + 1x 3”)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de paso de tubería a través de cubierta, para el paso de tubería que lleva el cableado de iluminación y de control desde los tableros de las subestaciones a cada una de las luminarias en las torres de iluminación según está establecido en los planos.

Consiste en el cambio de una de las tejas de asbesto cemento que componen la estructura de cubierta por una teja plástica tipo Eternit, ya que este material permite la adherencia de sellante y/o adhesivos necesarios para la instalación del pasatubos, en esta nueva teja donde se realizarán las perforaciones para el paso de las tuberías, dos (2) de ¾” de diámetro y una de 3” y posterior a dichas perforaciones se instalará un tapajuntas o “*dektite”* el cual permite un sellado perfecto impidiendo el paso de agua y facilitando el paso de la tubería a través de la cubierta.

Debe adherirse el *dektite* a la cubierta con un adhesivo epóxico tipo Sikaflex o similar que garantice la correcta adherencia y fijación del *dektite* a la cubierta.

Debe cumplir con lo especificado en planos.

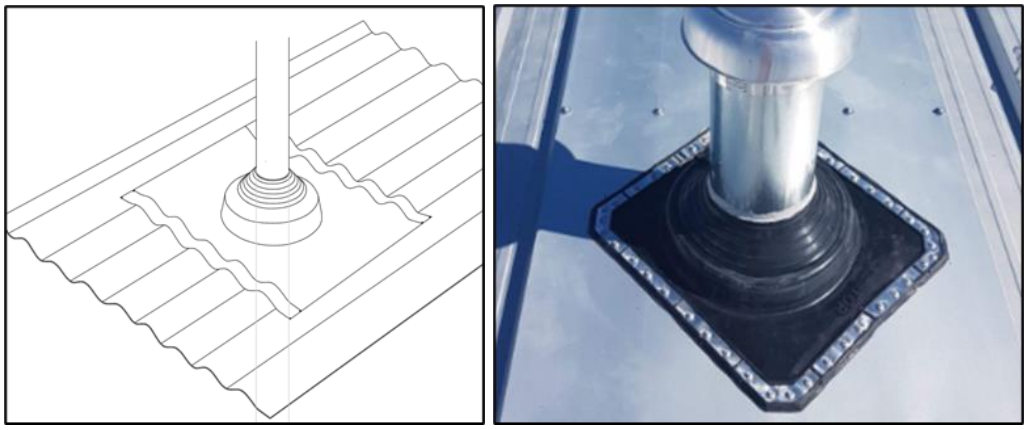


Ilustración 8. Detalle paso de tubería en cubierta

MEDIDA Y PAGO:

La medida y pago será por unidad (un) de paso de tuberías a través de cubierta debidamente instalada, probada, y con las tuberías pasando a través sin problema.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas; materiales requeridos para el lavado, barrido, limpieza y cambio de teja en cubierta; materiales requeridos para la instalación del sellante elastomérico; suministro en obra y con desperdicios, de las tirillas de respaldo y de los sellantes elastoméricos autorizados; Materiales y accesorios para iluminación; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la cantidad de sellante y/o "*dektite*" que se pierda por mala instalación o procedimientos.

4.2.2. MURO LADRILLO FACHADA Prensado Liviano (24,5 x 12 x 6cm.) Arcilla Perforación Vertical

Se utilizará ladrillo prensado liviano, arena y todos los materiales que para esta actividad se requieran, para la conformación de Muros, Mochetas, Cuchillas, Machones, etc.

Procedimiento.

Para la construcción del muro en ladrillo se especifican ladrillos prensados livianos de 24,5x12x6cm este como estará a la vista deberá ser seleccionado y de primera calidad, la dosificación del mortero será 1:4.

Los ladrillos se mojarán abundantemente antes de su colocación sobre el correspondiente lecho de mortero e igualmente antes de la aplicación de este sobre ellos.

Las hiladas de ladrillo deben ser horizontales y colocadas a plomada, asentándolas sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 10 mm, y máximo de 15 mm Las juntas verticales tendrán un espesor de 1 cm.

Se cuidará de que, entre hilada e hilada, los ladrillos tengan una perfecta trabazón, así como en las intersecciones entre muros.

El refuerzo será en acero de 60000 psi, se tendrá presente el figurado del acero y el amarre tal como se encuentra en los planos.

El CONTRATISTA deberá hacer o dejar todas las aberturas, orificios, regatas, etc., necesarias para el montaje de piezas metálicas, tuberías, etc. Deberá igualmente instalar los chazos y anclajes necesarios para la colocación de puertas, ventanas, cierres, etc.

MEDIDA Y PAGO.

La unidad de medida será METRO CUADRADO (M2), según el área de Muros alzados medidos por una sola cara, incluyendo los remates, de acuerdo a los planos y a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

El precio unitario del muro en ladrillo deberá incluir los costos del suministro, equipos y mano de obra para la adecuada colocación del material; la obtención de permisos transportes; descargues; almacenamiento; la adecuada disposición de los materiales sobrantes de todo el proceso de fabricación; la señalización y el control del tránsito durante la etapa de construcción y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra correspondiente a esta especificación. Además, deberá incluir la administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

El pago se realizará según el valor del precio unitario estipulado dentro del contrato y aprobado mediante acta parcial o final debidamente firmada por el CONTRATISTA y el Interventor.

4.2.3. VIGUETA DE AMARRE CONCRETO 3000 PSI 0,20 x 0,12 m.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de viga de amarre para el muro perimetral de la subestación, en concreto de 21 MPa (210 kg/cm^2) con 12 centímetros de ancho por 20 cm de alto, esta estructura es necesaria para el amarre, anclaje y estabilidad del muro perimetral de las subestaciones a construir en ladrillo, y que servirá de apoyo a la estructura de techo de la subestación.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m), con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas; suministro, transporte interno horizontal y vertical, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para viga de amarre; Fabricación, instalación, reutilizaciones, reposiciones, reparaciones, desmonte y/o retiro de formaletas rectas y curvas; cobertores y protectores tipo plástico; tarimas, puentes, rumbones y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para

viga de amarre; materiales para el curado de los concretos; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, forma, espesor y/o volumen del concreto para viga de amarre que haya sido instalado.

4.2.4. LOSA DE TECHO EN FIBROCEMENTO, CONCREMALLA, CONC 3000 PSI E=0,07 M Y TODO LO REQUERIDO

Se refiere al suministro, transporte e instalación de losa de techo en fibrocemento, placa de 14 mm, sobre la cual se instalará losa en concreto de 0,07 m de espesor, el concreto será de 21 MPa (210 kg/cm^2), incluirá también la instalación de la malla electrosoldada M-084 Q-2 4 MM 15x15 cm, así como la formaleta y todo lo requerido para su correcta instalación y funcionamiento.

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el Contratista verificará el tipo de acabado previsto, de acuerdo con lo establecido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la persona que la entidad contratante delegue.

Para ello, utilizará los equipos, herramientas y mano de obra calificada necesaria y suficiente para garantizar la obtención del tipo de acabado especificado. Durante el proceso de acabado del concreto, la persona que la entidad contratante delegue, podrá solicitar las acciones y/o modificaciones que estime necesarias, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al Contratista ni se exima al Contratista de responder por la reparación o reconstrucción de los concretos con acabado defectuoso.

Cuando se presenten concretos con acabados defectuosos que a juicio de la persona que la entidad contratante delegue, no afectan la funcionalidad, resistencia del elemento o estructura o su capacidad de servicio, ésta podrá autorizar al Contratista para que proceda con su adecuada reparación, previa presentación de éste y aprobación por parte de la persona que la entidad contratante delegue, del procedimiento a seguir y de los materiales que se propone utilizar para obtener el nivel de acabado especificado. Todos los costos de dicha reparación serán a cargo exclusivo del Contratista.

Cuando a juicio de la persona que La entidad contratante delegue, los defectos en el acabado de un concreto sean de tal magnitud que afectan su funcionalidad, estética, resistencia y/o capacidad de servicio, el Contratista deberá proceder con su demolición y reconstrucción, sin que por ello haya lugar al pago de estas actividades de reposición u otros pagos adicionales ni a la ampliación de los plazos del contrato.

Curado de los Concretos

Todas las superficies del concreto vaciado se deberán proteger adecuadamente de la acción del sol, las lluvias, el agua de escorrentía, los vientos y demás factores perjudiciales para el acabado, funcionalidad, capacidad de servicio y/o resistencia.

Para asegurar un adecuado curado de los concretos, el Contratista implementará las acciones necesarias y suficientes que eviten la pérdida de humedad de éstos, entre alguna de las siguientes:

- Humedecimiento mediante rociado continúo con agua fresca.
- Cobertura y contacto con elementos permanentemente humedecidos.
- Aplicación de compuestos sellantes que cumplan con lo especificado en las normas ASTM C-309, ICONTEC NTC 1977 y en la NSR - 10 o en su versión vigente. En este caso, las reparaciones al concreto que se hayan autorizado, se realizarán una vez haya terminado su proceso de curado y lo haya autorizado la persona que La entidad contratante delegue.

Los concretos que no hayan sido protegidos y curados como se indica en las normas citadas y en esta especificación técnica, serán rechazados y deberán ser demolidos y reconstruidos por cuenta y bajo la responsabilidad del Contratista. En tal caso, no habrá lugar a pagos adicionales al Contratista por este concepto.

En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 10 y de la Norma Técnica ACI 325-9R - Recomendaciones para la construcción de pavimentos y bases de concreto.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m^2), con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipo y/o herramienta, suministro, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, texturizado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para losa de entrepiso; Fabricación, instalación, desmonte, retiro, reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones de formaletas rectas y curvas; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para losa de entrepiso; materiales para el curado de los concretos; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, espesor y/o volumen del concreto para andenes, rampas, vías peatonales y escalas que hayan sido instalados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos.

4.2.5. DESMONTE, RETIRO Y DISPOSICIÓN DE PUERTAS METÁLICAS CORREDIZAS Y RIELES

Se refiere al desmonte, retiro, disposición en sitio autorizado, de puertas metálicas corredizas existentes, así como los componentes de rieles y elementos de anclaje en las subestaciones de las torres de iluminación como se especifica en planos y memorias de cantidades.

Se requiere la desinstalación de las puertas para la construcción de nuevos cuartos técnicos en la misma ubicación.

El desmonte de cubierta y cerchas metálicas que sea necesario ejecutar, deben ser adelantadas por el CONTRATISTA empleando los métodos, procedimientos y equipos de desmonte que considere necesarios, previa aceptación del interventor.

El CONTRATISTA deberá disponer los materiales producto del desmonte, de acuerdo con las instrucciones del interventor y teniendo en cuenta las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en

propiedades vecinas. No producir deterioros en el proceso de desmonte y traslado de la cubierta y la estructura.

MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida de pago será unidad (UN) de puerta desmontada, incluyendo retiro de puerta y rieles, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluye herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

4.2.6. PUERTA METÁLICA CORREDIZA CON RIELES, RODAMIENTOS Y CHAPA.

El objeto de esta especificación comprende todas las partes de acero misceláneo necesarios para la fabricación y el suministro y la instalación de los elementos metálicos varios que se muestran en los planos y que forman parte de la obra.

Procedimiento

Los elementos objeto de esta especificación comprenden todas las partes de acero constitutivas de elementos embebidos en concreto, anclajes, tapas en lámina, rejillas, soportes y todos los demás que aparezcan en los planos aprobados u ordene EL CONTRATANTE y en cuya fabricación se utilicen elementos metálicos que no se asimilen a elementos estructurales o a elementos de carpintería metálica.

El trabajo comprende, pero no se limita a las siguientes actividades:

- Suministro e instalación de pernos y accesorios de anclaje.
    - Suministro y/o instalación de rieles y pasadores y anclaje de los mismos a la puerta y a la estructura en concreto (viga de amarre).
    - Suministro e instalación de puerta metálica en lámina con ranura inferior oculta para guiarse en el piso, con los herrajes necesarios para una correcta instalación.
    - Pintura anticorrosiva de puerta y accesorios.
    - Suministro e instalación de chapa o cerrojo de seguridad y llaves.

El suministro debe ser completo, incluyendo todos los tornillos, arandelas, soldadura, tuercas, pernos de incrustar, herrajes, aditamentos y elementos auxiliares necesarios para la correcta instalación de las estructuras y soportes.

Todos los elementos de acero misceláneo que deba suministrar el Contratista, deben seguir las especificaciones de la norma NTC 1920 y en su defecto las de la ASTM A-36. El Contratista debe presentar a EL CONTRATANTE evidencia apropiada de que todos los materiales suministrados son de marcas conocidas, están de acuerdo con la clasificación y grado indicado en los planos y con lo exigido por estas especificaciones.

Todos los materiales que el Contratista suministre deben ser nuevos. No se permite el empleo de elementos que hayan estado expuestos a la intemperie por largo tiempo y presenten herrumbres o escamas.

A menos que se especifique algo diferente, todos los materiales y sus pruebas deben cumplir con las normas de calidad indicadas a continuación:

- Pernos de Anclaje: Clasificación A-615 o NTC 858 (ASTM A449), según se indique en los planos.
- Perfiles y platinas: Acero calidad ASTM A-36

Las incrustaciones metálicas consisten principalmente en todas aquellas platinas o perfiles embebidos en el concreto que sirven para conexión de otros elementos al concreto y como protección de aristas vivas o muertas como en los marcos de puertas, rieles, rodamientos.

El suministro incluye todos los elementos soldados a las incrustaciones metálicas que le sirven de patas o anclajes en el concreto.

Todas las incrustaciones metálicas deben ser pintadas excepto aquellas partes que quedan embebidas o en contacto con el concreto. Algunas pueden requerir galvanización según se indique en los planos o lo solicite EL CONTRATANTE.

MEDIDA Y PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) de puerta metálica debidamente instalada, pintada, con riel superior, chapa y la guía en la parte inferior para mantenerse en su eje, recibida a satisfacción por LA INTERVENTORÍA. La medida se efectuará con base en los planos del proyecto.

El pago se realizará según el valor del precio unitario estipulado dentro del contrato y aprobado mediante acta parcial o final debidamente firmada por el CONTRATISTA y el Interventor.

El pago se realizará según el valor del precio unitario estipulado dentro del contrato y aprobado mediante acta parcial o final debidamente firmada por el CONTRATISTA y el Interventor.

4.2.7. ACERO DE REFUERZO 60000 PSI

Se refiere al suministro, transporte, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del acero al carbono y de la malla electrosoldada requerida para el refuerzo de las estructuras del proyecto, de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece y/o aquella persona que la entidad contratante delegue.

El acero de refuerzo podrá ser cortado, doblado y figurado en obra, sólo en aquellos casos en que la persona que la entidad contratante delegue, y así lo autorice, previa verificación de que el Contratista cuenta con todos los equipos, herramientas, personal calificado y Supervisión técnica necesarios para ejecutar esta actividad en forma satisfactoria. Cuando ello así suceda, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El doblamiento de varillas sólo se podrá hacer en frío y mediante la utilización de las plantillas adecuadas.
- No se permitirá el desdoblamiento de varillas figuradas con diámetros superiores o iguales a media pulgada (1/2").
- No se permitirá el uso de soldaduras para la fijación y/o empalme de varillas con resistencia a la tracción superior a los 260 MPa (2.600 kg/cm^2).

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será el kilogramo (kg), con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, suministro, transporte, corte, doblamiento, instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; distanciadores o separadores; alambre de amarrar, con su desperdicio; tarimas,

andamios y puentes; materiales y accesorios para Iluminación; eventuales muestreos, transportes y ensayos del acero de refuerzo; transporte interno, cobertores; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, cantidad, diámetro y peso del acero de refuerzo. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos.

4.2.8. ANCLAJE EPÓXICO ¼"; ½"; L=10 cm (Incluye perforación y adhesivo epóxico)

Se refiere al suministro, transporte, instalación, prueba de anclaje de varillas de acero de la estructura de la subestación o cuarto técnico a la estructura existente de losa y muros, con la perforación, limpieza, aditivo necesario para garantizar la adherencia entre concreto viejo y acero, tipo Sikadur 42 o similar.

La perforación para anclaje se hará de 10 cm, para garantizar el correcto anclaje del acero a la estructura existente y comprende diámetros desde ¼" hasta ½".

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será la unidad (UN) de perforación y anclaje con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, suministro, transporte, corte, amarres, y desperdicios; alambre de amarrar, con su desperdicio; accesorios para Iluminación; transporte interno, y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. El acero de refuerzo se cancelará por el ítem determinado para el efecto en el contrato. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, cantidad, diámetro y peso de los anclajes. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos.

4.2.9. PERFORACIÓN EN LOSA DE CONCRETO REFORZADO CON CORONA DIAMANTADA DIÁMETRO 4” Incluye sello

Se refiere a la perforación de losa de concreto existente mediante equipo con corona diamantada para el paso de tuberías a través de losa, incluye sellante para evitar paso de fluidos.

La unidad de perforación abarca losas hasta espesores de 0,30 m.

Se incluye el equipo de perforación, limpieza de la superficie, y sellado una vez instalada la tubería que se requiere pasar a través de la losa. El sellado debe realizarse con espuma de poliuretano expansiva monocomponente.

Incluye también el retiro y disposición del núcleo de concreto que se retire en cada perforación en escombrera certificada.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será la unidad (UN) de perforación y paso de tubería debidamente sellada con aproximación a dos decimales.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, suministro, transporte, corte, amarres, y desperdicios; accesorios para Iluminación; transporte interno, y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. La tubería que pasa por la perforación se cancelará por el ítem determinado para el efecto en el contrato. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, cantidad, diámetro y peso de los anclajes. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos.