

**CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA  
LA FACULTAD DE INGENIERÍAS DE LA UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA DE PEREIRA (UTP) PEREIRA**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE  
CONSTRUCCIÓN**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**OCTUBRE 2020**

## INDICE

<b>PRESENTACION.....</b>	<b>17</b>
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES.....</b>	<b>18</b>
INTRODUCCION .....	18
CAMPAMENTO DE OBRA.....	21
CERRAMIENTO DE OBRA .....	22
SEÑALIZACION Y DEMARCACION CON CINTA DE SEGURIDAD .....	22
LOCALIZACION Y REPLANTEO EDIFICACIÓN Y EXTERIORES .....	23
MATERIALES .....	23
PRUEBAS Y ENSAYOS .....	24
GENERALIDADES HERRAMIENTA Y EQUIPO .....	24
GENERALIDADES MANO DE OBRA .....	24
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....</b>	<b>26</b>
<b>1.    ACTIVIDADES PRELIMINARES. ....</b>	<b>37</b>
1.1.    Retiro y reinstalación luminaria sendero existente.....	37
1.2.    Retiro y reinstalación de basurero en acero inoxidable.....	37
1.3.    Excavación en material común seco de 0-2m manual. ....	38
1.4.    Llenos con sub-base compactado (98%) con máquina. Incluye transporte .....	38
1.5.    Llenos con material del sitio.....	39
1.6.    Retiro de material sobrante fuera de la obra.....	40
1.7.    Demolición edificación existente. Incluye retiro de cubierta, ventanas, puertas, redes eléctricas e hidrosanitarias, pisos, losas, muros, andenes y estructura y retiro de material sobrante fuera de la obra. ....	40
1.8.    Demolición manual de sardinel en concreto, incluye retiro de material sobrante fuera de la obra. ....	41
1.9.    Demolición Andén espesor promedio=0.10m, incluye retiro de material sobrante fuera de la obra. ....	41
1.10.   Demolición cámaras, cajas de inspección y sumideros, incluye retiro de material sobrante fuera de la obra. ....	42
1.11.   Desmonte Adoquín, incluye retiro fuera de la obra.....	42
1.12.   Corte desmonte y retiro de pasamanos .....	42
1.13.   Acondicionamiento de pasamanos. ....	43
<b>2.    CIMENTACION.....</b>	<b>43</b>
2.1.    Pilotes perforados $\phi$ 0.70m, fabricado en concreto tremie de $f'c=245$ kgf/cm <sup>2</sup> , incluye excavación y retiro de material sobrante.....	43

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

2.2.	Pilotes perforados $d_f$ 1.00m, fabricados en concreto tremie de $f'c=245$ kgf/cm <sup>2</sup> , incluye excavación y retiro de material sobrante. ....	43
2.3.	Pilotes perforados $d_f$ 1.20m, fabricados en concreto tremie de $f'c=245$ kgf/cm <sup>2</sup> , incluye excavación y retiro de material sobrante. ....	43
2.4.	Campana pilotes perforados, fabricadas en concreto tremie de $f'c=245$ kgf/cm <sup>2</sup> , incluye excavación y retiro de material sobrante. ....	43
2.5.	Pilote tipo caisson fabricado en concreto tremie de $f'c=245$ kgf/cm <sup>2</sup> , incluye excavación manual, fabricación de anillos y retiro de material sobrante. ....	43
2.6.	Dado de cimentación en concreto. Concreto $f'c = 280$ kgf/cm <sup>2</sup> . ....	46
2.7.	Viga de fundación en concreto $f'c = 245$ kgf/cm <sup>2</sup> . ....	47
<b>3.</b>	<b>ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICA. ....</b>	<b>47</b>
3.1.	Columna rectangular en concreto $f'c = 280$ kgf/cm <sup>2</sup> . ....	47
3.2.	Escalera en concreto en concreto $f'c = 280$ kgf/cm <sup>2</sup> . ....	48
3.3.	Muro de contención de altura variable en concreto de $f'c = 280$ kgf/cm <sup>2</sup> . ....	49
3.4.	Pantalla en concreto $f'c = 280$ kgf/cm <sup>2</sup> . ....	49
3.5.	Losa aligerada, incluye vigas y viguetas en concreto $f'c = 280$ kgf/cm <sup>2</sup> . ....	50
3.6.	Acero de Refuerzo 4200 Kgf/cm <sup>2</sup> 60000 psi. ....	51
3.7.	Refuerzo en malla electrosoldada para losas aligeradas. ....	53
3.8.	Refuerzo en malla electrosoldada para losas de contrapiso. ....	53
3.9.	Losa de contrapiso e 0.10 en concreto $f'c = 280$ kgf/cm <sup>2</sup> . ....	53
3.10.	Estructura metálica escalonamiento aulas, incluye platinas. ....	54
3.11.	Cierre Lateral Junta Sísmica Ejes C-D. ....	54
<b>4.</b>	<b>MUROS DIVISORIOS Y DE CERRAMIENTO. ....</b>	<b>54</b>
4.1.	Muros en fibrocemento de 8mm con Frescasa. ....	54
4.2.	Muros de fachada en mampostería reforzada $e = 0.15$ m con ladrillo estructural de perforación vertical de 12 x 30 x 20 cm. ....	55
4.3.	Bordillo en concreto $a = 12$ cm $h = 20$ cm, incluye refuerzo. ....	56
<b>5.</b>	<b>PAÑETES-REVOQUES-REPELLOS. ....</b>	<b>57</b>
5.1.	Revoque muro interior incluye filos y dilataciones. ....	57
5.2.	Revoque impermeabilizado muros de fachada incluye filos y dilataciones. ....	57
<b>6.</b>	<b>CUBIERTAS. ....</b>	<b>58</b>
6.1.	Pérgola con perfiles metálicos según diseño y vidrio laminado ST 136 de 8 mm. ....	58
6.2.	Impermeabilización losa de cubierta con impermeabilizante acrílico elastomérico, base agua tipo Acritone HC 200, incluye preparación de superficie. ....	58

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

6.3.	Alfajías en concreto, ancho = 25 cm para remate de muros en cubierta, incluye acero .....	59
6.4.	Vigas de remate muros, altura=0,20m, ancho 0.12m, incluye acero .....	59
6.5.	Pérgola sobre fachada occidental.....	59
<b>7.</b>	<b>CIELOS RASOS. ....</b>	<b>60</b>
7.1.	Cielo raso en Gyplac (panel de yeso) liso, incluye pintura. ....	60
7.2.	Cielo raso en Gyplac (panel de yeso) lámina perforada Exsound fonoabsorbente, incluye pintura. ....	60
7.3.	Cielo raso en fibrocemento de 6mm, incluye pintura. ....	61
<b>8.</b>	<b>ACABADOS DE PISOS. ....</b>	<b>61</b>
8.1.	Piso en baldosa terrazo ALFA Blanco Huila 0.30 x 0.30; incluye mortero de base 1:3. ....	61
8.2.	Remate de piso en granito lavado a= 15 cms, alto 0,15, 50% grano blanco, 50% grano gris, incluye dilatación en bronce.....	62
8.3.	Bocapuertas en grano pulido a=15 cm en grano pulido, 50% grano blanco, 50% grano gris, incluye dilatación en bronce.....	62
8.4.	Guardaescobas terrazo 0.30 x 0.10. ....	63
8.5.	Guardaescoba MEDIACAÑA en granito No2 pulido, 50% grano blanco, 50% grano gris, incluye dilatación plástica blanca. ....	63
8.6.	Piso Vinílico TARALAY, espesor=2mm, capa de uso de 0.7mm, BORG AZUL 59529, incluye cordón de soldadura, sello con Sikaflex y mortero impermeabilizado 1:3. ....	63
8.7.	Piso Vinílico TARALAY, espesor=2mm, capa de uso de 0.7mm, BORG AZUL 59529, incluye cordón de soldadura, sello con Sikaflex, instalado sobre placa de fibrocemento.....	65
8.8.	Junta sísmica terminada en baldosa terrazo. ....	66
8.9.	Placa en Superboard de 22mm para escalonamiento. ....	67
	<b>ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS. ....</b>	<b>67</b>
	Descripción del sistema de desagües de aguas residuales .....	67
	Descripción del sistema de desagües de aguas lluvias.....	67
	Tuberías y accesorios PVC sanitaria y liviana .....	68
<b>9.</b>	<b>DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS.....</b>	<b>68</b>
	REDES SANITARIAS. ....	68
9.1.	Excavación Material común Zanja Man H= 0-2 m. ....	68
9.2.	Excavación Material común Zanja Man H=2-4 m Inc. Entibado. ....	68
9.3.	Lleno triturado 1/2" 70% + Arena 30%. ....	69
9.4.	Tub PVC Sanit 10" Incluye accesorios NOVAFORT o SIMILAR (ENTRE CAMARAS).....	70
9.5.	Cámara de inspección en concreto D= 1.2 m e= 0.15 m Incl. rfzo.....	70

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

9.6.	Losa cámara de Inspección e=0.175 m conc 3000 psi Incl. Refuerzo. ....	70
9.7.	Base y Cañuela Concreto 3000 psi cámaras de Inspección. ....	70
9.8.	Peldaño 3/4" L= 0.85 m. ....	70
9.9.	Tapa polipropileno vehicular Diam 0,60 m.....	70
9.10.	Sumidero sencillo Concreto 3000 psi Incl. Acero de refuerzo. ....	71
9.11.	Caja inspecc concreto 3000 psi 0.6 x 0.6 m e= 0.10 m, inc refuerzo. ....	71
9.12.	Caja inspecc concreto 3000 psi 0.9 x 0.9 m e= 0.10 m, inc refuerzo. ....	71
9.13.	Canal disipador en concreto de 20,7 Mpa.....	71
9.14.	Enrocados de fondo.....	71
9.15.	Trincho en guadua h libre = 1,0 m con pint imperm tipo vareta y geotextil nt 1600. ....	72
9.16.	Cinta PVC V-15.....	73
9.17.	Canal A. LL en concreto 3000 psi + Incl Excav , afirm y rejilla en angulo 1 1/2" x 3/8. ....	73
9.18.	Tubería PVC-Sanitaria 2". ....	73
9.19.	Tubería PVC-Sanitaria 3". ....	73
9.20.	Tubería PVC-Sanitaria 4". ....	73
9.21.	Tubería PVC-Sanitaria 6". ....	73
9.22.	Punto sanitario 2".....	75
9.23.	Punto sanitario 3".....	75
9.24.	Punto sanitario 4".....	75
9.25.	Soporte metálico 2".....	76
9.26.	Soporte metálico 3".....	76
9.27.	Soporte metálico 4".....	76
9.28.	Soporte metálico 6".....	76
9.29.	Tragantes 4X3". ....	76
9.30.	Gárgola. ....	77
<b>10.</b>	<b>RED DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.....</b>	<b>77</b>
10.1.	Tubería PVC-Presión 1/2" RDE 9.....	78
10.2.	Tubería PVC-Presión 3/4" RDE 11.....	78
10.3.	Tubería PVC-Presión 1,1/4" RDE 21.....	78
10.4.	Tubería PVC-Presión 1,1/2" RDE 21.....	78
10.5.	Tubería PVC-Presión 2" RDE 21.....	78
10.6.	Tubería PVC-Presión 3" RDE 21. ....	78

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

10.7.	Soporte tipo pera 1/2".....	79
10.8.	Soporte tipo pera 3/4".....	79
10.9.	Soporte tipo pera 1 1/4".....	79
10.10.	Soporte tipo pera 1 1/2".....	79
10.11.	Soporte tipo pera 2".....	79
10.12.	Soporte tipo pera 3".....	79
10.13.	Punto hidráulico 1/2" (Lavamanos, orinal, Lavaplatos, aseo y llaves de jardín).....	80
10.14.	Punto hidráulico 1 1/4" Sanitario Fluxómetro Antivandalico.....	80
10.15.	Válvula 1/2".....	80
10.16.	Válvula 1 1/4".....	80
10.17.	Válvula 1 1/2".....	80
10.18.	Válvula 2".....	80
10.19.	Válvula 3".....	80
10.20.	Suministro e instalación de motobombas sumergibles 5 Hp. ....	81
10.21.	Suministro e instalación de tanque hidroneumático de membrana 200 litros. ....	82
10.22.	Suministro e instalación de tablero eléctrico de control de motobombas con variador de velocidad. ....	82
<b>11.</b>	<b>RED HIDRÁULICA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.....</b>	<b>82</b>
11.1.	Tubería acero al carbón sch 40 1" roscar, incluye accesorios, soportes, acabado con base epoxica y pintura uretano color rojo. ....	83
11.2.	Tubería acero al carbón sch 10 2" Ranurar, incluye accesorios, soportes, acabado con base epoxica y pintura uretano color rojo. ....	83
11.3.	Tubería acero al carbón 3", incluye accesorios, soportes, acabado con base epoxica y pintura uretano color rojo.....	83
11.4.	Tubería acero al carbón 4", incluye accesorios, soportes, acabado con base epoxica y pintura uretano color rojo.....	83
11.5.	Tubería pvc C 900 Listada red de incendios 4".....	84
11.6.	Codo pvc C 900 Listada red de incendios 4".....	84
11.7.	Rociador automático K 5,6 T°O QR Pend.....	86
11.8.	Rociador automático K 5,6 T°O QR MONTANTE.....	86
11.9.	Centro de control del sistema de Rociadores 3".....	87
11.10.	Transición pvc C-900 a acero 4".....	88
11.11.	Toma siamesa 4"x2.1/2"x2.1/2", incluye cheque listado de 4".....	88

**ACONDICIONAMIENTOS ELÉCTRICOS NECESARIOS EN INFRAESTRUCTURA**

<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS. ....</b>	<b>89</b>
Generalidades .....	89
Alcance del trabajo, Descripción y método.....	89
Medidas de seguridad .....	90
Reglamentos y códigos.....	91
Inspección y verificación .....	92
Personal calificado.....	92
Especificaciones de los materiales .....	92
<b>12.    INSTALACIONES ELECTRICAS. ....</b>	<b>93</b>
12.1.    Suministro e instalación Ducto 4x4" PVC según norma EEP.....	93
12.2.    Suministro e instalación Ducto 6x4" PVC según norma EEP.....	95
12.3.    Construcción de Cámara de inspección 1mX1mX1,5m a todo costo. ....	95
12.4.    Construcción de Cámara de empalme 1,5mX1,5mX1,8m a todo costo, incluye barraje de empalme.....	96
12.5.    Suministro e instalación de juego codos para barraje de 4 vías.....	96
12.6.    Suministro e instalación de cable monopolar XLPE al 133%, 3x2 AWG, 15 kV. ....	97
12.7.    Barraje desconectable bajo carga de 4 VÍAS/200 A/15kV. ....	98
12.8.    Suministro e instalación Terminal promoldado tipo Codo 200A.....	99
12.9.    Desmonte de cable seco XLPE 15 kV (tres líneas) 2 AWG. ....	101
12.10.    Cámara en andén, en concreto o ladrillo estructural con medidas libres interiores de 1.74 x 1.74 x1.5, con tapa peatonal logo UTP para red subterránea de 13.2 kV: incluye demolición andén, excavación, ladrillo estructural, dovelas, acero de refuerzo, triturado, concreto para piso y tapas ornamentales de seguridad. ....	101
12.11.    Suministro e instalación de banco de ductos de 2x4" PVC DB para red subterránea de 13.2 kV: incluye campanas en cada una de las cámaras. ....	104
12.12.    Suministro e instalación de banco de ductos 4x4" PVC DB red subterránea de 13.2 kV: incluye campanas en cada una de las cámaras.....	106
12.13.    Excavación para red subterránea de 13.2 Kv con dimensiones según norma EEP.....	108
12.14.    Lleno con material de sitio red subterránea de 13.2 kV incluye compactación del lleno, para canalización según norma13.2 kV norma EEP. ....	108
12.15.    Instalación cable de cobre XLPE a 15 kV al 133% calibre 2 AWG. ....	109
12.16.    Juego de empalmes elastomérico 15 kV al 133% cable número 2 XLPE. ....	109
12.17.    Suministro e instalación cinta señalización y precaución para tubería subterránea. ....	109
12.18.    Desmonte de 4 cables de fibra óptica de 48 hilos.....	110
12.19.    Instalación de 4 cables de fibra óptica de 48 hilos .....	111

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

12.20.	Fusión hilos de fibra óptica, incluye pigtail.....	111
<b>13.</b>	<b>SUBESTACIÓN - CUARTO DE BAJA TENSIÓN.....</b>	<b>112</b>
13.1.	Suministro y construcción de cámaras para conexión del transformador en baja y media tensión.....	112
13.2.	Trampa de aceite de 0.8x0.8x1m para el transformador, incluye tubería 1" TMG.....	113
13.3.	Suministro e instalación de transformador tipo pedestal, capacidad 112.5 kVA. Incluye DPS. ....	114
13.4.	Suministro e instalación de banco de condensadores automático de 15 kVAR para corrección de factor de potencia. ....	117
13.5.	Traslado de panel solar existente en zona destinada para la subestación (Coordinar con la universidad la nueva ubicación). ....	118
13.6.	Tablero General de Distribución (Incluye: (1) transferencia electrónica por breaker de 350 A regulable, barraje trifásico 600A, (3) breaker 2x50A, (1) breaker 2x60A, (1) breaker 3x125A, (1) breaker 3x80 A, (1) breaker 3x100 A, (1) breaker 3x50 A,(2) breaker 1x30A. (1) TVSSS Clase C 120 kA, 8 kV, (1) analizador de redes con puerto de comunicaciones Ethernet TCP/IP, (3) CT's 300:5 A). ....	119
13.7.	Tablero General de Distribución (Incluye: (1) Transferencia por bypass, barraje trifásico 400A, (3) breaker 2x50A, (2) breaker 2x40A, (1) breaker 1x30A. (1) analizador de redes con puerto de comunicaciones Ethernet TCP/IP, (3) CT's 300:5 A). ....	121
13.8.	Pedestal y foso para transformador en concreto de F'c=21 Mpa según especificaciones técnicas.....	122
13.9.	Construcción de obra civil para grupo electrógeno según especificaciones técnicas .....	124
<b>14.</b>	<b>SISTEMA DE RESPALDO.....</b>	<b>126</b>
14.1.	Suministro e instalación alimentador 2(4x2/0)+1x2T AWG THHN/THWN. Entre grupo electrógeno y transferencia.....	126
<b>15.</b>	<b>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. ....</b>	<b>128</b>
15.1.	Suministro e instalación de cable de cobre desnudo #2/0.....	128
15.2.	Suministro y aplicación de: Molde para soldadura Varilla-Cable. ....	128
15.3.	Suministro y aplicación de: Molde para soldadura derivación cable-cable-cable.....	128
15.4.	Suministro y aplicación de: Molde para soldadura en cruz.....	128
15.5.	Suministro y aplicación de: Soldadura Termoweld x115 GRM.....	128
15.6.	Suministro e instalación de: Varilla Cu-Cu 5/8" x 2.40m. ....	128
15.7.	Construcción en sitio de: Cajas de inspección: 0,30x0,30x0,50m incluye tapa. ....	128
<b>16.</b>	<b>SISTEMA INTEGRAL DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS. ....</b>	<b>131</b>
16.1.	Suministro e instalación de: Punta de captación en acero inoxidable de 60 cm. ....	131
16.2.	Suministro e instalación de: Grapa de sujeción de Punta de captación en acero inoxidable .	131



## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

16.3.	Suministro e instalación de: alambres de Al de 8mm de ancho. Incluye conectores de empalme y de cruce. ....	131
16.4.	Suministro e instalación de: aisladores para alambres de Al en anillos perimetrales .....	131
16.5.	Suministro e instalación de: conectores de puntas de captación a anillos perimetrales .....	131
16.6.	Suministro e instalación de: Conductor de Cu desnudo No. 2AWG. ....	131
16.7.	Suministro e instalación de: Varilla Cu-Cu 5/8" x 2.40m .....	131
16.8.	Suministro e instalación de: conectores bimetálicos Cu-Al.....	131
16.9.	Suministro e instalación de: Conexión equipotencial del SIPRA a malla de puesta a tierra en Cu No. 1/0 AWG. Incluye canalización subterránea. ....	131
16.10.	Suministro y aplicación de: Molde para soldadura Varilla-Cable .....	131
16.11.	Suministro y aplicación de: Soldadura Termoweld x115 GRM.....	131
16.12.	Suministro e instalación de toma de tierra, con borna MV de conexión multifunción en NIRO (V4A) para conductores redondos 8-10 mm .....	131
16.13.	Suministro e instalación de vía de chispas de separación. Ref: descargador tipo DEHNgap C.S. 131	
16.14.	Suministro e instalación de: cable apantallado 100 kV (1.2/50 us)- CUI conductor x 3 m .....	131
<b>17.</b>	<b>CANALIZACIONES Y SOPORTERIA. ....</b>	<b>134</b>
17.1.	Suministro e instalación bandeja porta cable tipo malla Incluye accesorios. Incluye accesorios dimensiones 40cmx10cm .....	134
17.2.	Suministro e instalación cajas de paso de 30x30 cm.....	138
17.3.	Suministro e instalación cajas de paso de 15x15 cm.....	138
17.4.	Suministro e instalación de conductor en cobre desnudo #4 AWG para aterrizar la bandeja eléctrica y de cableado estructurado .....	139
17.5.	Suministro e instalación de canaleta plástica 15x5 cm .....	140
17.6.	Construcción de cárcamo de 0,4x0,6 m en cuarto de baja tensión.....	140
17.7.	Construcción de cárcamo de 0,4x0,6 m en el buitrón del cuarto eléctrico del primer piso....	140
17.8.	Suministro e instalación de banco de ductos, incluye: 10 ductos de tubería 1-1/4" PVC DB, 2 ductos de tubería 1-1/2" PVC DB, 4 ductos de tubería 1" PVC DB. ....	142
17.9.	Construcción de cámara de baja tensión 0,6x0,6x0,8m .....	143
<b>18.</b>	<b>ILUMINACIÓN. ....</b>	<b>144</b>
18.1.	Suministro e instalación de luminaria cuadrada de incrustar de 40W. Marca Philips, incluye marco para incrustar. ....	144
18.2.	Suministro e instalación de luminaria LED DOWN light Jupiter 30w Chasis de cilindro de suspender. Marca sylvania. ....	144

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

18.3.	Suministro e instalación de luminaria LED DOWN recesada de 19W, seguridad clase 1, reflector de aluminio front cover marca Philips .....	144
18.4.	Suministro e instalación de luminaria led de emergencia tipo Mickey Mouse. ....	145
18.5.	Suministro e instalación de aviso luminoso de SALIDA de emergencia. ....	145
18.6.	Suministro e instalación de luminaria hermética de 30,5W.....	145
18.7.	Suministro e e instalación de luminaria 5,5W, Ref. Green Space 5.....	145
18.8.	Suministro e instalación de luminaria de 27W Ref. Multipoints 1 Head. ....	145
18.9.	Suministro e instalación de luminaria LED tipo bala de 3W .....	145
18.10.	Suministro e instalación de luminaria LED tipo bala de 9 W .....	145
18.11.	Suministro e instalación de aviso luminoso direccionable de emergencia (pictograma).....	145
18.12.	Suministro e instalación de salidas para iluminación .....	145
<b>19.</b>	<b>TOMACORRIENTES NORMALES, REGULADOS Y GFCI.....</b>	<b>146</b>
19.1.	Suministro e instalación de salida para tomacorriente tipo normal en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería EMT de 3/4" .....	148
19.2.	Suministro e instalación de salida para tomacorriente tipo regulado en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería EMT de 3/4" (19,2) .....	149
19.3.	Suministro e instalación de salida para tomacorriente tipo GFCI en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería EMT de 3/4" (19,3) .....	150
19.4.	Suministro e instalación de salida para tomacorriente de piso en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4" (19,4) .....	150
19.5.	Suministro e instalación de salida para tomacorriente regulado de piso en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4" ITEM 19,5 .....	151
19.6.	Suministro e instalación de salida para tomacorriente de canaleta plástica (ducto evolutivo) en conductor de cobre 10 AWG. 19,6 .....	152
19.8.	Suministro e instalación de salida para tomacorriente instalado en mueble en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4" (Primer piso) 19,8.....	152
19.7.	Suministro e instalación de salida para tomacorriente regulado de canaleta plástica (ducto evolutivo) en conductor de cobre 10 AWG. 19,7 .....	152
19.9.	Suministro e instalación de salida para tomacorriente regulado instalado en mueble en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4" (Primer piso) 19,9 .....	152
<b>20.</b>	<b>ALIMENTADORES ELÉCTRICOS.....</b>	<b>153</b>
20.1.	Alimentador TGD a TGE 101 2xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	155
20.2.	Alimentador TGE 101 a TGE 102 1xNo.8+1xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 3/4" .....	155
20.3.	Alimentador TRE a TRE 101 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 3/4" .....	155
20.4.	Alimentador TRE 101 a TRE 102 1xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 3/4" .....	155

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

20.5.	Alimentador TGD a TGE 201 2xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4" .....	155
20.6.	Alimentador TGE 201 a TGE 202 2xNo.8+1xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	155
20.7.	Alimentador TRE a TRE 201 2xNo.6+2xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4" .....	155
20.8.	Alimentador TRE 201 a TRE 202 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	155
20.9.	Alimentador TGD a TGE 301, 2xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4" .....	155
20.10.	Alimentador TRE a TRE 301, 2xNo.10+2xNo.10+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	155
20.11.	Alimentador TGD a TGE 401, 3xNo.4+1xNo.4+8T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/2" .....	156
20.12.	Alimentador TGE 401 a TGE 402, 2xNo.8+1xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	156
20.13.	Alimentador TGE 401 a TGE 403, 3xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4" .....	156
20.14.	Alimentador TRE a TRE 401, 2xNo.6+2xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4" .....	156
20.15.	Alimentador TRE 401 a TRE 402 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	156
20.16.	Alimentador TRE 401 a TRE 403 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	156
20.17.	Alimentador TGD a TGE 501, 3xNo.2+1xNo.2+8T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/2" .....	156
20.18.	Alimentador TGE 501 a TGE 502, 3xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4" .....	156
20.19.	Alimentador TGE 501 a TGE 503, 3xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4" .....	156
20.20.	Alimentador TRE a TRE 501, 2xNo.6+2xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4" .....	156
20.21.	Alimentador TRE 501 a TRE 502, 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	156
20.22.	Alimentador TRE 501 a TRE 503, 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	156
20.23.	Alimentador TGD a TGE 601, 2xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4" .....	156
20.24.	Alimentador TRE a TRE 601, 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1" .....	156
20.25.	Alimentador TGD a TGE_Ext, 2xNo.10+1xNo.10+10T AWG HFFR LS. Tubería EMT 3/4" .....	156
20.26.	Alimentador TGD a TGE_Asc (Gabinete), 2xNo.10+1xNo.10+10T AWG HFFR LS. Tubería EMT 3/4" .....	156
20.27.	Alimentador TGD a TGE_Motor (Gabinete), 3xNo.8+1xNo.8+10T AWG HFFR LS. Tubería EMT 1" .....	156
20.28.	Alimentador Transformador a TGD, 2x(3xNo.2/0+1No2/0)+2T AWG HFFR LS. ....	156
20.29.	Alimentador TGD a TRE, 3xNo.1/0+2xNo1/0+ 6T AWG THWN Cu y tubería 1x(1-1/2") PVC DB	156
<b>21.</b>	<b>INTERRUPTORES.....</b>	<b>156</b>
21.1.	Suministro e instalación de interruptor manual sencillo.....	157
21.2.	Suministro e instalación de interruptor manual doble.....	158
21.3.	Suministro e instalación de interruptor manual sencillo conmutable .....	159

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

21.4.	Suministro e instalación de interruptor manual doble conmutable .....	159
21.5.	Suministro e instalación de sensor de movimiento.....	159
21.6.	Suministro e instalación de interruptor manual triple .....	160
<b>22.</b>	<b>TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN Y PROTECCIONES. ....</b>	<b>161</b>
22.1.	Suministro e instalación de tablero de distribución monofásico con barraje tierra de 8 circuitos, incluye puerta y totalizador. ....	161
22.2.	Suministro e instalación de tablero de distribución bifásico con barraje de neutro y tierra de 8 circuitos, incluye puerta y totalizador. ....	161
22.3.	Suministro e instalación de tablero de distribución bifásico con barraje de neutro y tierra de 12 circuitos, incluye puerta y totalizador. ....	161
22.4.	Suministro e instalación de tablero de distribución bifásico con barraje de neutro y tierra de 16 circuitos, incluye puerta y totalizador. ....	161
22.5.	Suministro e instalación de tablero de distribución bifásico con barraje de neutro y tierra de 24 circuitos, incluye puerta y totalizador. ....	161
22.6.	Suministro e instalación de tablero de distribución trifásico con barraje de neutro y tierra de 24 circuitos, incluye puerta y totalizador. ....	161
22.7.	Suministro e instalación de tablero de distribución trifásico con barraje de neutro y tierra de 30 circuitos, incluye puerta y totalizador. ....	161
22.8.	Interruptor de incrustar 1x15 A.....	165
22.9.	Interruptor de incrustar 1x20 A.....	165
22.10.	Interruptor de incrustar 1x30 A.....	165
22.11.	Interruptor de incrustar 2x30 A.....	165
22.12.	Interruptor de incrustar 2x40 A.....	165
22.13.	Interruptor de incrustar 2x50 A.....	165
22.14.	Interruptor de incrustar 2x60 A.....	165
22.15.	Interruptor de incrustar 3x60 A.....	165
22.16.	Interruptor de incrustar 3x80 A.....	165
22.17.	Interruptor de incrustar 3x100 A.....	165
<b>23.</b>	<b>SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS. ....</b>	<b>167</b>
23.1.	Suministro e instalación de panel de control .....	168
23.2.	Suministro e instalación de estación manual .....	170
23.3.	Suministro e instalación de luz estroboscópica con alarma sonora.....	170
23.4.	Suministro e instalación de sensores de humo tecnología dual.....	171
23.5.	Suministro e instalación de sensores térmicos .....	171

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

23.6.	Suministro e instalación de cable 2 x 18 AWG, FPL, incluye tubo EMT 3/4", con accesorios .	172
<b>24.</b>	<b>RACKS Y ELEMENTOS DE RACKS. ....</b>	<b>173</b>
24.1.	Suministro e instalación de Gabinete Rack Server + accesorios (Ref: Axis, AXRP-745RUN )...	173
24.2.	Suministro e instalación de Organizador de cables horizontal para rack 19" 1 UR, tapa plástica, color negro. (Ref: AXIS, AXOH-168P). ....	174
24.3.	Suministro e instalación de Organizador de cables vertical para rack de piso. (Ref: AXIS, AXOV-68X8AL).....	175
24.4.	Suministro e instalación de Bandeja sencilla para Rack, de 19", 2RU x 35 cm (para acomodación de un equipo DVR-IP conformante del CCTV).....	175
24.5.	Suministro e instalación de Regleta Multitomas PDU Básica para montaje en Rack 19", 1RU/15A/120V, 5 tomas 10 salidas 110 V. (Ref: AXIS, AXMH-10IND) .....	176
24.6.	Módulo Bandeja F.O. 6 adaptadores dúplex LC (12 fibras SM) (ref: SIEMON).....	176
24.7.	Patch panel deslizable de Fibra Optica con dos (2) acoples duplex LC-LC con tapa ciega, para fibra monomodo. Formato 2U para rack de 19". ....	177
24.8.	PCORD FO MONOM LC-LC 3M LSOH Ref 19SIFJ2LCULCUL03H .....	178
24.9.	Suministro e instalación de fibra óptica monomodo 48H (ref: SIEMON) .....	178
24.10.	Suministro e instalación de PIGTAIL MONOMODO LC 1M (ref: 19SIFP1BLCUL01 SIEMON) ...	179
24.11.	PCORD FO MONOM LC-LC 4M LSOH Ref 19SIFJ2LCULCUL04H Cable de 4 metros long, (Ref SIEMON) .....	179
24.12.	Cable ensamblado de Fibra Óptica preconectorizada 12h monomodo ls0h 40m. Cable de 40 metros long. Ref: 19SIFR12SML040MC, (Ref: SIEMON). ....	180
24.13.	Suministro e instalación de Patch Panel de 48 Puertos RJ 45 Cat 6 (para puntos WI-FI+CCTV), (Ref: AMP). ....	180
<b>25.</b>	<b>CANALES V+D CABLEADO ESTRUCTURADO.....</b>	<b>180</b>
25.1.	Salida de datos sencilla Cat 6 (WIFI+Datos Sencillo+CCTV) .....	188
25.2.	Salida de datos doble Cat 6 .....	189
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES: ITEMS 25.3, 25.4, 25.5, 25.6, 25.7 Y 25.8 .....</b>		<b>190</b>
25.3.	TMGB Telecommunications Main Grounding Busbar, Bicsi & ANSI/EIA/TIA (6.4mm x 101mm x 305mm) incluye accesorios de acero inoxidable para anclaje de los terminales de tierra a los agujeros de la barra TGB colectora. Se ubicará al lado del buitrón vertical de Telecomunicaciones según detalle. ....	190
25.4.	TGB Telecommunications Grounding Busbar, Bicsi & ANSI/EIA/TIA (6.4mm x 50mm x 300mm) incluye accesorios de acero inoxidable para anclaje de los terminales de unión TCB y TBB a los agujeros de la barra TGB colectora. Se ubicará en cada Rack de tele comunicaciones .....	192
25.5.	TBB/TBBIBC - Cable de Cobre Aislado THHN No. 4 AWG Verde.....	193
25.6.	BCT- Cable de Cobre desnudo No. 2/0 AWG para conexión Racks - TMGB/TGB .....	193

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

25.7.	Barra vertical de cobre para puesta a tierra de los Racks, 45UR (incluye accesorios para anclaje) .....	194
25.8.	Suministro e instalación de cable UTP cat 6 (ref: AMP), carrete de 305m .....	194
<b>26.</b>	<b>SISTEMA ELÉCTRICO REGULADO. ....</b>	<b>195</b>
26.1.	Suministro e instalación de UPS de 30 kVA. Incluye instalación de bypass.....	195
<b>27.</b>	<b>CARPINTERÍA EN ACERO INOXIDABLE.....</b>	<b>197</b>
27.1.	Suministro e instalación de divisiones para baños SOCODA en acero inoxidable.....	197
27.2.	Suministro e instalación de barras de ayuda reforzadas a muro para baños PMR en acero inoxidable L=79 cm marca Socoda. ....	198
27.3.	Suministro e instalación de barra de ayuda abatible vertical reforzada a muro en baños PMR en acero inoxidable L = 79 cm marca Socoda.....	198
27.4.	Suministro e instalación de barandas para escaleras y balcones en acero inoxidable.....	199
<b>28.</b>	<b>CARPINTERIA DE PUERTAS Y VENTANAS .....</b>	<b>199</b>
	CARPINTERÍA EN ALUMINIO.....	199
28.1.	Puerta sencilla Pivotante en aluminio anodizado natural, en celosía y partidior central a=1,0 m, altura =2,0 m .....	200
28.2.	Puerta P-7 y P11 sencilla Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad, película NO FROST, con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Ancho = 0,8 m, altura =2,0 m .....	200
28.3.	Puerta sencilla Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Ancho= 1,2m,altura =2,64 m, más dintel en celosía Altura =0,9m .....	201
28.4.	Puerta P10 y P12 sencilla Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Ancho= 0,9 m, altura =2,0 m más dintel en vidrio de altura 0,64 y 2 celosía de Alturas =0,6 y 0,3m .....	201
28.5.	Puerta Doble Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Barras antipánico. ancho= 2,35m,altura =2,64 m más dintel en celosía Altura =0,9m .....	202
28.6.	Puerta cuádruple Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Barras antipánico. ancho=4,09 m, altura =2,64 m más dintel en celosía Altura =0,9m .....	202
28.7.	Puerta triple Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Barras antipánico.....	203
28.8.	Ventana V1 Marco en U-78 (3" X 1.5")Celosía vertical, alfajía 16 cm .....	203
28.9.	Ventana V2 con perfil S45 y ALN 688 pesado, Vidrios fijos con partidores horizontales cada 0,7 .....	203
28.10.	Ventanas V3-V4-V9-V11-V17-V18 Marco en U-78, celosía en ALN 315, Vidrios fijos con 2 celosías en la parte superior de 0,3m y 0,6 m de altura c /u.....	204

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

28.11.	Ventana en Vidrios fijos con partidores horizontales cada 0,7 más celosía vertical de ancho = 0,65 y de toda la altura .....	204
28.12.	Ventanas V6-V10-V19-V20-V22 marco perimetral 1"x3" y ALN 7440, alfajía de 16 cm. Un ala móvil vidrio fijo en la parte superior .....	205
28.13.	Ventanas V7 Y V12 marco perimetral 1"x3" V7 Vidrio fijo sobre puertas, V12 un ala móvil perfil 5020 .....	205
28.14.	Ventanas V8 Y V26, marco perimetral 1"X3" perfil 7440 Un ala móvil con celosía de h=0,9 en la parte superior. ....	206
28.15.	Ventanas V13-V15-V16-V21-V23-V24-V25-V29 marco perimetral 1"x3" ALN 7440 y alfajía de 16 cm, Alas móviles con vidrios fijos en la parte superior.....	206
28.16.	Ventana V14 con perfil S45 y ALN 688 , Vidrios fijos con un partidior intermedio y celosía de 0,9en la parte superior .....	207
28.17.	Ventanas V27 y V28 Marco en U78 (3"x1.5") Vidrios fijos de 1,74 de altura más 2 celosías en la parte superior de 0,3m y 0,6 m de altura c /u. ....	207
28.18.	Ventana V30 Marco en U78 (3"x1.5") Celosía horizontal de 0,60 de altura .....	207
	CARPINTERÍA METÁLICA.....	208
28.19.	Puertas sencillas P1 y P8 en lámina galvanizada CR Cal.20 de 1.20m x 2.00m .....	208
28.9.	Puerta sencilla P3 en lámina galvanizada CR Cal.20 de 0.90m x 2.00m .....	208
28.8.	Puerta cortafuego P2 en lámina galvanizada de 45mm de 1.00 x 2.20.....	209
28.10.	Puerta sencilla P5 en lámina galvanizada CR Cal.20 de 1.20m x 2.15m con brazo hidráulico. ....	209
28.11.	Puerta doble P6 en lámina galvanizada CR Cal.20 de 2.00m x 2.15m. ....	210
<b>29.</b>	<b>ESTUCO Y PINTURA. ....</b>	<b>210</b>
29.1.	Estuco y pintura muros interiores, incluye filos y dilataciones .....	211
29.2.	Estuco y pintura muros exteriores, incluye filos y dilataciones.....	211
29.3.	Pintura epóxica en muros de baños y laboratorios, incluye filos, dilataciones (y media cañas en espacios indicados).....	212
29.4.	Pintura epóxica en techos de baños y laboratorios.....	212
<b>30.</b>	<b>APARATOS SANITARIOS.....</b>	<b>212</b>
30.1.	Suministro e instalación sanitario institucional Báltico EP con fluxómetro .....	213
30.2.	Suministro e instalación Orinal institucional Petite con fluxometro .....	213
30.3.	Suministro e instalación lavamanos línea institucional para baños PMR.....	215
30.4.	Poceta de aseo en concreto acabado granito pulido .....	215
30.5.	Suministro e instalación de mesón Lavamanos Esférico lineal en acero inoxidable con dos y tres lavamanos .....	216
<b>31.</b>	<b>ACCESORIOS DE BAÑOS .....</b>	<b>217</b>

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

31.1.	Suministro e instalación de dispensador de jabón en acero inoxidable de 1.2 litros. ....	217
31.2.	Suministro e instalación de basureros en varilla de acero inoxidable.....	217
31.3.	Suministro e instalación de dispensador papel higiénico en acero inoxidable para rollo de 250 m.....	218
<b>32.</b>	<b>VIDRIOS Y ESPEJOS. ....</b>	<b>218</b>
32.1.	Suministro e instalación de espejo 4 mm. 1.40m alto x0.79m ancho. biselado y pulido en cuatro lados. (incluye elementos de fijación al muro). ....	218
<b>33.</b>	<b>CERRAMIENTOS Y HERRAJES.....</b>	<b>219</b>
33.1.	Cerramiento en tubos metálicos verticales para terraza de biblioteca, incluye viga en concreto de 20.7Mpa para anclaje de los tubos de sección 0.15mxm0.30m.....	219
33.2.	Cerramiento en muro estructural y malla eslabonada con postes metálicos h=2,55 .....	220
33.3.	Puerta en tubo galvanizado y malla eslabonada de 3.55mx2.50m .....	220
33.4.	Escalera de gato en foso de ascensor .....	221
<b>34.</b>	<b>EQUIPOS ESPECIALES. ....</b>	<b>221</b>
34.1.	Suministro, transporte e instalación de ascensor SCHINDLER ANDINO 3300 NEW EDITION, incluye actividades de aprestamiento .....	221
<b>35.</b>	<b>OBRAS EXTERIORES .....</b>	<b>223</b>
35.1.	Bordillo en concreto de 20.7 MPA de 0.04m <sup>3</sup> /m Andén en concreto reforzado.....	223
35.2.	Andén en concreto ranurado en sentido transversal, incluye refuerzo. ....	223
35.3.	Piso en madera plástica en terraza de la biblioteca .....	224
35.4.	Piso en adoquín de cemento 10 x 20 X 6 cm marca ALFA para tráfico peatonal y vehicular liviano incluye arena de base y sello. ....	227
35.5.	Franja de advertencia de piso en loseta prefabricada en concreto de 40 x 20 cm color gris tipo botón en alto relieve, incluye arena de base y sello. ....	227
35.6.	Franja táctil de piso en loseta prefabricada en concreto ranurada color gris ALFA 40 x 40 cm, incluye arena de base y sello. ....	227
35.7.	Protección a muro exterior con grava de 1/2" Y Franja de ECODECK .....	230
35.8.	Pavimento en concreto Mr 4,10 mpa e=0,15 .....	232
35.9.	Canal sumidero en concreto impermeabilizado de 21 Mpa, ancho libre=0,30m, altura variable (entre 0,10m y 0,30m), rejilla en platina de 1", e= 3/16" instalada en diagonal cada 3 cm, con marco y contramarco en ángulo de 2" .....	232



# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

## EDIFICIO FACULTAD DE INGENIERÍAS

### **PRESENTACION**

La UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA desea construir el EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍAS, localizado en el Campus universitario y que se ejecutará por el sistema de Precios Unitarios de acuerdo con el proyecto elaborado por el equipo de consultores:

Proyecto Arquitectónico: Arq. Juan Gabriel Hurtado Isaza, Arq. Juan David Rendón Fuentes

Proyecto Estructural: Ing. Alejandro Morales Farfán

Proyecto Eléctrico.: Ing. Juan David Marín, Ing. Jhon Fredy Rodríguez

Hidro-sanitario: Ing. Jonathan Felipe Vanegas G., Arq. Constr. Johan Alejandro Agudelo

## ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

### INTRODUCCION

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

Todas las labores que desarrolle el CONTRATISTA en la ejecución de las obras deberán estar dentro de las normas y procedimientos que garanticen la seguridad del personal de la obra y de todas las demás personas autorizadas para transitar dentro del área de la obra, y de los particulares, cuando la construcción afecte las zonas públicas.

### GENERALIDADES ELABORACIÓN DE PROPUESTA, DESARROLLO DE LA OBRA Y MATERIALES

En las presentes especificaciones técnicas, se concede mayor importancia a las características y calidad de la obra terminada que a la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados, puesto que el CONTRATISTA debe conocer las buenas prácticas en la construcción.

Donde quiera que se estipulen, bien sea en los planos en el cuadro de cantidades o estas especificaciones, nombres de fábricas o fabricantes, se debe entender que tal mención se hace como referencia para fijar la calidad del material deseado. El CONTRATISTA puede presentar el nombre de otro u otros productos, para aprobación.

Estos cambios deben tener una justificación de fuerza mayor y deben ser estudiados por el INTERVENTOR pues son parte de la propuesta y se puede constituir como desequilibrio en precios para cualquiera de las partes, y en todo caso deben cumplir las normas del ICONTEC y las correspondientes especificaciones de acuerdo al tipo de obra para el producto o fabricante estipulado originalmente.

Donde se estipule, ya sea en los planos o especificaciones marcas o nombres de fábrica o fabricantes, se debe entender que tal mención se hace para fijar las especificaciones o calidad del material deseado. El CONTRATISTA podrá presentar el nombre de otros productos para su aprobación, la INTERVENTORIA los estudiará y solo podrán cambiarse con autorización de la UNIVERSIDAD una vez estudiada la solicitud, siempre y cuando cumpla todas las normas establecidas en las especificaciones le convenga a la Universidad. La presentación La aceptación de estos materiales no implica cambios en el precio unitario.

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

Con las especificaciones que se indican a continuación donde se hace una descripción de cada uno de los Ítems y con los planos de la Obra el CONTRATISTA podrá calcular los ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS para la PROPUESTA.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

En el párrafo de "PAGOS", de las especificaciones que lo contienen, se lista una relación de algunos materiales cuyos costos el PROPONENTE deberá tener en cuenta para obtener el precio unitario de la obra descrita. Esta relación no es completa, y debe considerarse de carácter informativo, pues es el contratista con su experiencia quien conoce la mejor forma de ejecución de las obras por lo tanto es su responsabilidad tener en cuenta los materiales (tanto los especificados, los mostrados en planos, como los demás que sea necesario tener en cuenta para la correcta ejecución de las obras), en caso de duda toda inquietud debe ser manifestada al contratante durante la etapa de elaboración de la propuesta.

Si se presenta discrepancias u omisiones en las especificaciones, los planos o en los otros documentos de la Licitación, el PROPONENTE deberá pedir a la entidad CONTRATANTE las aclaraciones del caso hasta tres (3) días antes del cierre de la licitación. Los planos y las especificaciones se complementan, de tal manera que cualquier información que muestren los planos y no se mencionen en las especificaciones o viceversa, se considera como especificado o definido en el documento que no se encuentre. En caso de discrepancia entre los planos y las especificaciones, regirán estas últimas.

TODOS LOS ANALISIS UNITARIOS DEBEN SER DESGLOSADOS COLOCANDO TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS, LA HERRAMIENTA, LOS EQUIPOS, LOS TRANSPORTES, LA MANO DE OBRA, LAS PRESTACIONES SOCIALES, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y LOS PAGOS PARAFISCALES.

En el cálculo del A.I.U (administración), se incluirán las actividades provisionales tales como:

- Señalización y demarcación con cinta de seguridad incluye señalizador tubular
- Campamento de obra con áreas necesarias y suficientes para interventoría personal administrativo de obra, almacén para materiales, sanitarios, vestieres para maestro, oficiales, obreros, espacio exclusivo para manejo de posibles enfermos de covid y mobiliario necesario para el funcionamiento durante la obra
- 4 lavamanos tipo Acuacer de colgar con grifería de pedal
- 3 Dispensadores de gel para desinfección
- Cerramiento provisional con guadua y tela de cerramiento h=2 m, incluye desmonte y retiro fuera de la obra cuando terminen las obras.
- Localización y replanteo
- Localización y Replanteo en Líneas de alcantarillado.
- Instalaciones provisionales de energía, acueducto, medidores y el consumo de energía y acueducto durante la ejecución de los trabajos.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que, durante la ejecución de las diferentes obras, si estas causan demasiado ruido o incomodan el normal desarrollo de las actividades de la Universidad, no podrán ejecutarse en horas hábiles de la misma, para no causar interferencia en el trabajo y actividades normales de esta, por tal motivo, dichas obras deberán ejecutarse en horario nocturno o sábados, Domingos y Festivos si los hubiere.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

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

Es responsabilidad del CONTRATISTA la protección y conservación de las obras hasta el recibo definitivo por parte del CONTRATANTE, es por esto que cualquier parte de la obra que quede expuesta o sea susceptible de daños por razón de esta u otras obras que se efectúen en la construcción general, deben protegerse adecuadamente en forma firme y permanecer así hasta que sea necesario o hasta la terminación de la obra.

El CONTRATISTA deberá mantener en completo orden y aseo todos los sitios de trabajo, instalaciones y accesos a la obra, y deberá destinar un sitio exclusivo para acumular los escombros y basuras que deberán ser retirados inmediatamente cuando lo solicite la INTERVENTORIA, de todas maneras, la obra deberá permanecer aseada. Teniendo en cuenta que las obras requieren trabajos cercanos a edificios existentes, el CONTRATISTA deberá hacer cerramientos que impidan la entrada de polvo y basuras a las instalaciones aledañas, sin que esto cause costo adicional para el CONTRATANTE, dichos cerramientos deberán ser firmes y aprobados por la INTERVENTORIA.

Cuando por descuido, imprevisión negligencia o causas imputables al CONTRATISTA ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos y el costo de las reparaciones o indemnizaciones correrá únicamente por su cuenta.

Serán por cuenta del CONTRATISTA las instalaciones provisionales de teléfono, agua y energía, los consumos de energía y agua. Las instalaciones de energía y agua se entregan en el sitio donde se encuentren. Será por cuenta del CONTRATISTA los materiales necesarios para conducir los servicios públicos hasta el sitio que los requiera.

Los elementos y materiales que se utilicen en la construcción deberán ser previamente aprobados por la INTERVENTORIA mediante la presentación de muestras entregadas por medio de oficio remisario y con la anticipación adecuada. Se podrán ordenar los ensayos pertinentes a los materiales suministrados, los cuales serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA, y así comprobar que los materiales se ajusten a las especificaciones.

Harán parte de estas especificaciones las normas para construcción dadas por ICONTEC, Normas Colombianas de diseño y Construcción sismo resistente (NSR), Ley 400/97 y decretos complementarios, Empresas Públicas, así como las recomendaciones de los fabricantes para la colocación e instalación de sus productos.

CONTRATISTA la vigilancia de las instalaciones donde se realiza la obra, almacenes, equipos, herramientas, y de los elementos antes y después de su instalación hasta el recibo final de la obra, es de aclarar que el CONTRATANTE, no presta el servicio de vigilancia a las obras, hasta tanto estas hayan sido recibidas por la Universidad.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Todos los materiales que sean necesarios para la construcción total de las obras, deberán ser aportados por el Constructor y colocados en el sitio de las obras. Así mismo deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro.

### **CAMPAMENTO DE OBRA**

Previo el inicio de la construcción se debe concertar la ubicación con el interventor, presentando un plano con las dimensiones y la distribución prevista, evitando posibles movimientos durante la construcción, pues estos movimientos no serán reconocidos por el contratante.

El contratista deberá incluir dentro de los costos administrativos del proyecto la construcción del campamento provisional de obra, el cual deberá cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

El campamento deberá comprender:

- a) Oficinas para INTERVENTORIA.
- b) Oficinas para el director de obra y demás personal del CONTRATISTA.
- c) Baños para personal administrativo.
- d) Vestidores, baños y comedor para personal de construcción.
- e) Almacén general.
- f) Las demás instalaciones que requiera el CONTRATISTA para la adecuada marcha de sus trabajos, tales como almacenes, bodegas, tanques, talleres, almacén para hierro y bancos de figuración, localización de equipos estacionarios, sitio para almacenamiento de materiales a la intemperie, instalaciones para concreto, portería, entre otros.

Todos los costos del campamento se pagarán en la administración.

Los materiales mínimos a utilizar en la construcción del campamento, son:

Teja ondulada de fibrocemento.

Guadua-Tabla-Cuartón-Listón-Varillón

concreto 17,2 Mpa para piso

Mueble sanitario y lavamanos

Afirmado

Materiales eléctricos, Candados, puntillas, alambre y en general los elementos necesarios para la correcta construcción del campamento y áreas complementarias

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Deberán ofrecer, seguridad y adecuado funcionamiento, para lo cual debe estar provisto de energía eléctrica, conexión a internet y mobiliario.

Debe descapotarse el terreno para vaciar una losa de concreto de 17,2 Mpa; sobre esta se levanta una estructura con parales en cuartón de madera (0,08 x 0,04 m) o guadua que deben ir amarrados por vigas en madera (0,08 x 0,04 m). La modulación debe ubicar un paral de madera a eje cada 0.70 m. Sobre las vigas se hace una estructura de cubierta con cuartón de madera (0,08 x 0,04 m) para colocar el techo en teja de fibrocemento (2,44 x 0,80 metros).

El cerramiento se realiza con tablas de madera. La unión de elementos preferiblemente debe hacerse con tornillo. Son utilizadas herramientas menores en la actividad, cuerpos de andamio y equipos para trabajo seguro en alturas en la instalación del techo. En ningún caso se aceptarán cerramientos en esterilla aun si se ofrece recubrir con tela.

### **CERRAMIENTO DE OBRA**

Antes de iniciar cualquier actividad se debe cerrar la obra restringiendo el paso de particulares hacia el interior de la obra, y del personal de la obra hacia el exterior, evitando cualquier posible riesgo de accidente.

Este cerramiento se hará con tela de cerramiento y guadua hincada en el terreno, colocada cada 2mts y la altura del cerramiento debe ser mínimo de 2 m.

El cerramiento debe ser propuesto por el contratista conjuntamente con la interventoría para aprobación de la UNIVERSIDAD.

Debe llevar puerta de ingreso y salida tanto para materiales como para el personal de la obra

Todos los costos del cerramiento se pagarán en la administración.

En el cálculo del precio se deben proyectar las excavaciones para la instalación de los parales o bases en concreto para su soporte, la tela y demás materiales necesarios, la mano de obra, herramientas y equipos necesarios, igualmente el montaje, desmonte y retiro del mismo al terminar la obra.

El contratista debe realizar las reparaciones y sustituciones necesarias para evitar el deterioro de la línea de cierre verificando permanentemente que el cerramiento permanezca en óptimas condiciones actividad que debe estar incluida en el precio de la actividad presupuestada.

### **SEÑALIZACION Y DEMARCACION CON CINTA DE SEGURIDAD**

Consiste en el cierre del perímetro de las obras en ejecución con cinta plástica de seguridad calibre 6 fijada a delineadores tubulares espaciados a una distancia máxima de 2.00m, para impedir el paso de peatones o residuos hacia zonas adyacentes a las áreas de trabajo. La actividad incluye el traslado y reubicación del cerramiento acorde a las necesidades de ejecución de las obras.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Se utilizarán como mínimo dos hiladas de cinta, separadas entre sí 50cm, de colores naranja y blanco, negro y amarillo o amarillo y blanco.

Todos los costos del cerramiento y señalización se pagarán en la administración. Se deben considerar en el precio de la actividad los costos del traslado, reubicación y mantenimiento del cerramiento durante la ejecución de los trabajos.

### **LOCALIZACION Y REPLANTEO EDIFICACIÓN Y EXTERIORES**

#### **REPLANTEO Y LOCALIZACIÓN REDES ELÉCTRICAS, ALCANTARILLADO Y ACUEDUCTO**

La actividad incluye la localización de todos los ejes de la estructura, Replantar mampostería en pisos superiores, los elementos del urbanismo, las redes hidrosanitarias, eléctricas y demás redes previstas en diseños. El replanteo de la topografía completa, planimetría y altimetría, verificando la implantación de edificio.

El replanteo se realizará con comisión de topografía.

Determinar como referencia planimétrica la determinada en el plano de topografía.

Determinar como referencia altimétrica la determinada en el plano de topografía.

Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.

Identificar ejes del proyecto.

Localizar e identificar ejes estructurales.

Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.

Establecer el nivel  $N = 0.00$  arquitectónico para cada zona.

Determinar ángulos principales y secundarios por sistema de 3-4-5.

Emplear nivel para obras de alcantarillado.

Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.

Replantar estructura en pisos superiores.

El CONTRATISTA deberá colocar puntos de control que permitan hacer el chequeo del replanteo. Y cada vez que se requiera aportar y mantener disponibles los aparatos de precisión y el personal especializado que se juzgue necesarios para la buena y exacta ejecución del trabajo. Se deben tener en cuenta también las herramientas menores como: plomadas, manguera de niveles, niveles de mano, flexómetros, decímetros, entre otros.

Todos los costos del cerramiento se pagarán en la administración. El precio incluirá todo costos de materiales, equipos y personal.

### **MATERIALES**

Todos los costos que demanden la compra, exploración, explotación, procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de los materiales suministrados serán por cuenta del Constructor, quien a su vez deberá asumir los riesgos por pérdida, deterioro y mala calidad de los mismos. El Constructor deberá suministrar a la interventoría, con la debida anticipación las muestras que se requieran y las pruebas o ensayos que se estimen pertinentes.

Si el Constructor omitiere este procedimiento, la interventoría, podrá ordenarle el descubrimiento de las obras no visibles; los gastos que tal operación demande serán por cuenta del Constructor. Las

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

aprobaciones, por parte de la interventoría, de los materiales, no exoneran al Constructor de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de las obras. Por lo tanto, éste deberá reparar por su cuenta las obras defectuosas y/o que no se ciñan a las especificaciones de los pliegos.

### **PRUEBAS Y ENSAYOS**

Todas las pruebas y ensayos tanto de materiales como de la obra en general, se regirán por lo previsto en las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones y en las normas técnicas aplicables. Estos ensayos estarán a cargo del Constructor y se deben incluir en cada APU. A juicio de la interventoría, se podrán practicar pruebas o ensayos diferentes a los enunciados en las especificaciones atendiendo las recomendaciones o exigencias de los códigos o normas técnicas aplicables

### **GENERALIDADES HERRAMIENTA Y EQUIPO**

El CONTRATISTA aportará todas las herramientas, equipos de cualquier clase, mano de obra, materiales (siempre se entiende que serán descargados y listos para su uso en el sitio de la obra), etc., necesarios para la construcción de obras.

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

### **GENERALIDADES MANO DE OBRA**

El CONTRATISTA deberá contratar todo el personal y/o subcontratistas que estime necesarios para llevar a cabo la obra satisfactoriamente, de acuerdo con el Cronograma de obra. La INTERVENTORIA podrá solicitar el cambio de los subcontratistas o del personal cuando se haga necesario para el buen desarrollo y la calidad de la obra.

Antes del ingreso del personal el CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORÍA fotocopia de la inscripción del mismo a Salud, Riesgos y Pensión, y se debe tener un protocolo para el manejo de contaminación por SARS (enfermedad respiratoria viral causada por un coronavirus).

La mano de obra será de primera clase, integrada por personal idóneo y experimentado, el personal de instalaciones eléctricas deberá tener la matrícula profesional correspondiente (Ley 19 de 1990), los instaladores de muros secos se requerirán estar certificados. El CONTRATISTA deberá acogerse a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, Ley 400/97 y Decreto 33 de 1998, y sus modificaciones si las hubiere.

El CONTRATISTA deberá tener afiliado a todo el personal, tanto Directo como de Subcontratistas, a SALUD, RIESGOS PROFESIONALES Y PENSION, ningún trabajador podrá ingresar a la obra sin haber sido previamente afiliado.



## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

EL CONTRATISTA DEBERÁ IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, SEGÚN LO ESTABLECE EL DECRETO 1072 DE 2015 (Mayo 26), Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.

Tanto el personal directo como el de los subcontratistas deberán estar afiliado a todas las entidades a las que por Ley deban estarlo.

El CONTRATISTA deberá suministrar cascos a su personal, lo mismo que guantes, anteojos, calzado, cinturones de seguridad para trabajo en altura y cualquier otro elemento necesario para su seguridad. Exigirá su uso, mantendrá en la obra elementos de primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes al Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo que contemple la Ley Colombiana.

### **TRABAJOS POR ADMINISTRACION**

Cuando a juicio del INTERVENTOR sea necesario ejecutar obras complementarias, y no se llegue a un acuerdo para la aprobación del precio unitario, su pago se hará por el costo real directo afectado por el factor de administración y utilidades presentado en la propuesta.

El costo real directo se obtendrá de la suma de los siguientes costos parciales:

Costo de materiales en obra cuyo valor incluye únicamente el valor de adquisición y transporte de acuerdo a facturas presentadas.

Costos de la mano de obra necesaria, incluyendo los salarios de oficiales y ayudantes, afectados del porcentaje de prestaciones sociales previsto en la propuesta.

Costo de alquiler de equipos liquidado de acuerdo a las tarifas presentadas por el CONTRATISTA en la propuesta.

Costos de la herramienta, liquidada a los costos presentados en la propuesta.

### **CONTROL Y MANEJO PROVISIONAL DE AGUAS**

Se refiere al manejo de aguas lluvias. El CONTRATISTA deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger la zona de construcción y demás zonas donde la presencia de agua afecta la calidad, economía o estabilidad de la construcción.

Los trabajos consistirán en la captación, desvío, conducción y disposición de las aguas, de manera que no interfieran con el adelanto de la obra ni con su conservación.

**PAGO** Estas obras no tendrán pago como actividad independiente y el CONTRATISTA debe estimar su costo dentro de los ITEMS correspondientes o en los costos de Administración.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

A continuación, se relacionan las principales normas técnicas que debe cumplir el Contratista en desarrollo del contrato de construcción:

ESTRUCTURAS y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

CÓDIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES. NORMA SISMO RESISTENTE NSR10

CODIGO DE SOLDADURA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS, DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA, AWS D.1.1

CONCRETOS

AMERICAN STANDARDS FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE – ACI

PUBLICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO - ICPC

PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION – PCA

REDES DE SERVICIO PÚBLICO - HIDRÁULICA Y SANITARIA

RAS ( reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico)

Normas y especificaciones técnicas SISTEC emitidas por la EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LAS EMPRESAS DE AGUAS Y AGUAS DE PEREIRA

REDES ELECTRICAS Y DE ILUMINACIÓN

RETIE Y RETILAP

Normas y especificaciones técnicas emitidas por EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE PEREIRA

REDES DE COMUNICACIÓN VOZ Y DATOS

Normas y especificaciones técnicas emitidas por las EMPRESAS DE TELEFONOS DE PEREIRA.

Normas y especificaciones técnicas emitidas por Empresa de teléfonos de Pereira

### **EXCAVACIONES**

Todas las excavaciones serán medidas por volumen realizado, verificado por el INTERVENTOR antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación. Si el Constructor cierra la excavación antes de que el INTERVENTOR realice la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente éste determine.

En excavaciones para estructuras, alcantarillas y filtros, toda medida se hará con base en caras verticales a partir de los bordes autorizados de la excavación. Las excavaciones efectuadas por fuera de estos límites y los volúmenes adicionales causados por facilidad constructiva, desprendimientos, derrumbes, hundimientos, sedimentaciones o rellenos debidos a causas naturales, descuido o

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

negligencia del Constructor, no se medirán y su corrección correrá por cuenta de éste, a plena satisfacción del INTERVENTOR.

No habrá ninguna medida por los sobre anchos que se requieran para colocar encofrados que se hayan excavado antes de que se hayan realizado los levantamientos topográficos. Si el volumen medido de excavación aprobada contiene una fracción de metro cúbico igual o superior a cinco centésimas ( $\geq 0.05\text{m}^3$ ), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

En caso de que ocurran derrumbes que el INTERVENTOR no atribuya a descuido o negligencia del Constructor, ellos no se medirán, para efectos de pago.

### **NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS**

Las estructuras de concreto se construirán en todo de acuerdo con los planos estructurales. Deben cumplir lo estipulado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR), Ley 400/97 y decretos reglamentarios. El trabajo cubierto en esta sección comprende la ejecución de las obras en concreto simple y reforzado de la estructura completa.

### **MATERIALES**

#### **1. Cemento:**

El cemento de todo concreto será del Portland tipo 1 que cumpla con las normas ICONTEC 121, 321. Sólo una marca de cemento se usará en cada estructura y deberá ser el mismo utilizado en el diseño de la mezcla. Cualquier cambio del cemento requerirá hacer un nuevo diseño de mezcla.

Será necesario presentar a la INTERVENTORIA con tres días de antelación al uso del cemento los diseños de las mezclas y los ensayos de las pruebas de laboratorio con los resultados de los concretos realizados con las mezclas diseñadas.

El cemento no podrá utilizarse si ha sufrido principio de hidratación. De todos modos, los cementos que tengan más de veinte (20) días de almacenamiento solo podrán ser utilizados previa aprobación de la INTERVENTORIA.

El cemento en saco deberá almacenarse en una zona aprobada por la INTERVENTORIA, y en arrumes de no más de 12 sacos de altura. El primer tendido debe quedar apoyado sobre madera que debe tener una separación de al menos 7 cm del piso de Concreto de la Bodega.

En caso de que los concretos provengan de centrales de mezclas el CONTRATISTA presentará a la INTERVENTORIA al momento de la instalación el tipo de la mezcla, el slump que se toma en el momento y los aditivos que se utilizarán para el manejo y colocación de los concretos y resultados de concretos de acuerdo a indicado y a las muestras tomadas en obra al menos a los 7 y 28 días y el resultado del laboratorio de la central de mezclas a los 28 días.

#### **2. Agregado Grueso:**

El agregado grueso consistirá en piedra triturada o grava de río y estará compuesto de partículas duras, recias, durables y exentas de piedra desintegrada, sales, álcalis, materiales orgánicos y revestimientos adheridos. El agregado deberá estar bien gradado entre los límites estipulados y deberá conformarse de acuerdo con los siguientes requisitos:

Porcentaje Total en peso retenido en los tamices de aberturas cuadradas:

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Tamaño	1 1/2"	1"	3/4	3/8	No. 4	No. 8
Tipo 1	0-5	10-25	30-60	45-75	80-95	95-100
Tipo 2	0	0-5	10-25	30-60	75-95	95-100
Tipo 3	0	0	0-5	25-50	75-90	95-100

El desgaste del agregado grueso según normas ICONTEC 93 y 98, no deberá ser superior a 35%. Además, el material debe cumplir las normas ICONTEC 174 "Especificaciones de los agregados para concretos". El tamaño máximo del agregado no deberá superar 1/5 de la menor dimensión entre formaletas, un tercio del espesor de las losas, ni 3/4 del espacio mínimo libre entre las varillas de refuerzo. La INTERVENTORIA podrá autorizar tamaños mayores si en su concepto la trabajabilidad y los métodos de consolidación del concreto son tales que éste puede colocarse sin que quede con hormigueros o vacíos. En ningún caso el tamaño máximo podrá exceder dos (2) pulgadas.

### 3. Agregado Fino:

El agregado fino consistirá en arena. La gradación del agregado fino deberá mantenerse razonablemente uniforme, componerse de granos de materiales silíceos, limpios, duros, fuertes, recios, durables y desprovistos de revestimientos que sean el producto de la desintegración natural de la roca o que provenga de la desintegración de la roca arenisca o conglomerado friable. Las sustancias deletéreas presentes no podrán exceder del 1%. La arena deberá estar exenta de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

La gradación de la arena natural según el análisis de tamices deberá conformarse de acuerdo con los siguientes requisitos:

TAMIZ	% PASA MÍNIMO	QUE PASA (EN PESO MAXIMO)	
3/8	100	-	Las muestras preparadas con el agregado fino, deberán tener no menos del 95% de la resistencia a la tensión y a la compresión obtenidas con el mortero de las mismas proporciones y consistencia, fabricado con el mismo cemento y arena "Standard de Ottawa", resistencia medida según el ensayo de resistencia de mortero a las edades de 7 a 28 días.
No. 4	95	100	
No. 16	50	85	
No. 50	10	30	
No. 100	2	18	
No. 200	5	3.1	
Módulo de finura	2.5		Las arenas deberán cumplir con las normas ICONTEC 174 "Especificaciones de los agregados para concreto".

La forma de las partículas deberá ser esférica o cúbica no admitiéndose en ningún caso partículas alargadas o planas. Esto mismo se dice de las gravillas.

Como particularmente planas o alargadas se definen aquellas cuya dimensión máxima sea mayor de cinco (5) veces la dimensión mínima.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Los agregados se pesarán antes de ser llevados a la Mezcladora

### **4. Almacenamiento de agregados:**

Los diferentes tamaños y clases de agregados se mantendrán separados de manera que no se mezclen entre sí. El almacenamiento y manipulación de los agregados se hará en forma tal que se evite la segregación de los mismos y su contaminación con materiales extraños.

### **5. Agua:**

El agua que se utilice en la fabricación de concreto o mortero como también el proceso de curado, deberá ser fresca, razonablemente limpia, exenta de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, limos, aceites, materia orgánica y otras impurezas. El INTERVENTOR podrá solicitar análisis químicos del agua a utilizar

### **6. Aditivos:**

Fuera de los contemplados específicamente para estructuras particulares, para la utilización de aditivos, pegantes o químicos para curados, deberá contarse previamente con la autorización de la INTERVENTORIA. Los aditivos deben cumplir con la norma Colombiana de Construcciones Sismo-Resistentes NSR - 10 y las normas ICONTEC 1299 ASTM C-260, C-618 y C-494. En elementos de concreto reforzado no se autorizarán aditivos que contengan cloruro de calcio u otras sustancias corrosivas. No se permitirá la utilización de aditivos que lleguen al sitio de la obra en envases deteriorados, abiertos o en empaques marcados en forma diferente o cuya fecha de vencimiento haya caducado.

## **DISEÑO DE MEZCLAS**

Cuando se utilicen concretos preparados en la obra se deben tener unos buenos arrumes de agregados y se deben sacar muestras de gravilla y arena para realizar los ensayos para realizar el diseño de mezclas. Se deberán tener diseños para 3000 y 4000 psi. Las mezclas se deben ensayar antes de utilizarlas en las estructuras de concreto. Todas las mezclas en la obra deberán ser al peso.

## **ENSAYOS DE MATERIALES**

La INTERVENTORIA podrá ordenar los ensayos necesarios para comprobar que los materiales se ajusten a las especificaciones anotadas y el costo de éstos debe estar incluido en los análisis de precios. Se tomarán como mínimo 6 cilindros de 6" de diámetro y 12" de altura por cada 20 m<sup>3</sup> o día de vaciado. Para ensayarse en la siguiente forma: 2 a los siete días, 2 a los veintiocho días y 2 para testigos.

El CONTRATISTA es el responsable del manejo, conservación, numeración, almacenaje, transporte y ensayos de los cilindros y deberá poner una persona responsable para su control ya que la INTERVENTORIA dependerá de los resultados de las muestras para las decisiones del recibo de las estructuras.

## **FORMALETAS Y CIMBRAS**

### **1. Materiales**

En las estructuras de concreto a la vista se podrán usar formaletas metálicas o de madera prensada que ofrezcan una superficie suave, lisa, de suficiente espesor y bien arriostradas de modo que resistan el peso del concreto sin pandearse ni desplazarse. La colocación de los tableros de fondo debe ser aprobada por la INTERVENTORIA. Los empates entre elementos de formaleta deberán tener continuidad en ambos sentidos.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Los materiales de las formaletas podrán ser reutilizados siempre que se hayan limpiado cuidadosamente, no presenten abultamientos ni combaduras y soporten los esfuerzos a que serán sometidos por el concreto sin deformarse.

### **2. Diseño**

El CONTRATISTA deberá elaborar los diseños y planos de formaletas teniendo en consideración entre otros los siguientes factores:

Velocidad y método de colocación de concreto, cargas de construcción que comprenden la carga muerta más una carga viva de 300 Kg. /m<sup>2</sup>. La cimbra que se usa para soportar las formaletas se deberá apoyar en durmientes que se asientan en fundaciones firmes. La cimbra se construirá de tal modo que no ocurran asentamientos apreciables ni deformación de las formaletas cuando el concreto se vacíe en ellas.

El CONTRATISTA antes de iniciar la construcción de la formaleta deberá presentar a la INTERVENTORIA para su revisión los planos y diseños, lo cual no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad total para la estabilidad de ésta. No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto de elementos estructurales con formaletas cuyo diseño y construcción no hayan sido aprobados por la INTERVENTORIA.

### **3. Construcción**

Las formaletas habrán de ajustarse a la forma, trazo y dimensiones del concreto que se indique en los planos y se les mantendrá en su sitio por medio de viguetas, travesaños, largueros y riostras de resistencia adecuada y en número suficiente. Las formaletas habrán de construirse con materiales que sean fuertes y no cedan. Antes de vaciar el concreto a las formaletas, éstas deben estar perfectamente limpias e impregnadas con una sustancia o aditivo desencofrante que impermeabilice la formaleta y no perjudique o manche el concreto. Debe evitarse a toda costa que la armadura se impregne con el antiadherente. No se permitirá la utilización de aceite quemado como desencofrante para superficies que vayan a quedar a la vista.

Los cortes entre vaciados de vigas, columnas, losas y demás elementos estructurales deben ser consultados previamente a la INTERVENTORIA Y/O EL DISEÑADOR ESTRUCTURAL y entre cortes se deberán dejar elementos de enlace y se deberá aplicar en la superficie vieja un pegante que garantice la adhesión entre superficies.

### **4. Remoción**

Las formaletas deberán permanecer en un sitio hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar deformaciones de la estructura o daños del concreto. No pueden apoyarse cargas de construcción sobre ninguna parte de la estructura, ni puede moverse ningún soporte de ella, excepto cuando esa parte de la estructura, combinada con las formaletas y puntales restantes, tenga suficiente resistencia para sostener sin peligro, su propio peso y las cargas que se apliquen sobre ella. Para demostrar que la resistencia es suficiente, pueden usarse cilindros para ensayo (testigos), curados en el campo y un análisis estructural que tenga en cuenta las cargas propuestas en la relación con las resistencias de los cilindros curados en el campo y con respecto a la resistencia del sistema de formaletas y puntales. Tanto el análisis como los datos del ensayo de resistencia, deben ser suministrados por el CONTRATISTA al INTERVENTOR que lleva a cabo la supervisión técnica de la obra cuando éste así lo requiera.

Las formaletas deben removerse de tal manera que no afecten la seguridad ni la capacidad de servicio de la estructura. Todo concreto que vaya a quedar expuesto debe tener suficiente resistencia para que no se dañe al remover las formaletas.

Vigas y losas                      Mínimo al 70% de su resistencia

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Columnas y muros      Mínimo 24 horas

Las formaletas laterales de vigas y losas podrán retirarse al cabo de 24 horas, si esta operación puede ejecutarse sin aflojar el apuntalamiento.

### **DISEÑOS Y PROPORCIONES DE LAS MEZCLAS**

#### 1. Generalidades:

El concreto se compondrá de una mezcla homogénea de cemento Portland, agua, agregados finos, agregados gruesos y los aditivos autorizados, en las proporciones determinadas como se indica más adelante.

Las proporciones de los ingredientes del concreto deberán determinarse de acuerdo con los artículos siguientes para producir una mezcla que tenga la trabajabilidad, durabilidad, resistencia y demás características requeridas. La mezcla deberá tener una trabajabilidad que permita la adecuada consolidación en las esquinas y ángulos de las formaletas y alrededor del acero de refuerzo, con los métodos de colocación y compactación utilizados en el trabajo, pero sin que ocurra segregación de los materiales ni demasiada exudación de agua en la superficie.

#### 2. Resistencia:

La resistencia especificada del concreto para cada parte de la estructura será la indicada en los planos y/o especificaciones. Los requisitos de resistencia se basarán en la resistencia a la compresión a los 28 días.

Los cilindros de prueba se harán y curarán de acuerdo con el método corriente de hacer y almacenar muestras para prueba de compresión de concreto en el campo.

Designación: C31-69 de la ASTM y en acuerdo con las normas ICONTEC 550 "Cilindros de hormigón tomados en las obras para ensayos de compresión, elaboración y curado". Estos se ensayarán de acuerdo con las siguientes normas ICONTEC 504 "Refrendado de cilindros hormigón", 673 "Ensayo de resistencia a compresión de cilindros normales de hormigón", y 1377 "Hormigón. Elaboración y curado de muestras en el laboratorio".

#### 3. Asentamientos del Concreto Simple:

El concreto simple deberá proporcionarse con el asentamiento indicado en los planos estructurales y en su defecto de modo que tenga un asentamiento acorde con la sección de la estructura o sitio de colocación. El CONTRATISTA de acuerdo con la INTERVENTORIA fijará los criterios al respecto, lo cual se logrará con el uso de aditivos plastificantes y nunca por aumento de agua en la mezcla.

Las pruebas se deberán hacer ciñéndose al "Método usual de la prueba de asentamiento para la consistencia del concreto de cemento portland". Designación C-143-30 de la ASTM y normas técnicas ICONTEC 454 "Hormigón fresco toma de muestras", 396 "Métodos de ensayo para determinar el asentamiento de hormigón".

#### 4. Determinación de las proporciones:

Antes de la iniciación de los trabajos y una vez aprobados por el INTERVENTOR los materiales propuestos por el CONTRATISTA, éste deberá ejecutar diseños de las mezclas y someterlos a la aprobación del INTERVENTOR. La aprobación dada por él INTERVENTOR al diseño de la mezcla, ejecutado por el CONTRATISTA, no eximirá a éste de su responsabilidad por la obtención de la calidad especificada para el concreto de la obra.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El diseño de la mezcla comprenderá la determinación de las proporciones en peso de los ingredientes del concreto y deberá hacerse por el método de las mezclas de prueba, de acuerdo con la sección C.4.3 párrafo C.4.3.2.2 del Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes (Decreto 33/98).

Se preparan mezclas de ensayo con proporciones y consistencia adecuada para el trabajo, usando al menos tres relaciones agua-cemento diferentes, que produzcan un intervalo de resistencia que comprenda la requerida para la obra. Las mezclas de ensayo se diseñarán de manera que tengan un asentamiento dentro de los límites permitidos.

Para cada relación agua-cemento se fabricarán y curarán al menos dos cilindros para cada edad de ensayo, por el método AASHO T 126.

Los cilindros se ensayarán a la compresión a los 28 días. Por el método AASHO T 22 y de acuerdo a las normas ICONTEC 1377.

De los resultados de los ensayos se dibujará una curva que muestre la dependencia entre la relación agua-cemento y la resistencia a la compresión. De esta curva se escogerá la relación agua-cemento a usar en el concreto para que éste tenga la resistencia promedio requerida para que se cumplan los requisitos de resistencia especificados. La resistencia del diseño deberá ser al menos un 20% mayor que la resistencia especificada del concreto. El contenido de cemento y las proporciones de la mezcla a usar, deberán ser tales que esta relación agua-cemento no se exceda cuando el asentamiento sea el máximo permitido. El contenido de agua se expresará con base en agregados saturados con superficie seca. Además, debe presentar recomendaciones para dosificación de la mezcla para diferentes porcentajes de humedad de los agregados.

### **EQUIPOS PARA PRODUCCION Y COLOCACION DE CONCRETO**

Todo el equipo y herramientas para la mezcla, colocación y consolidación del concreto requerirán la aprobación de la INTERVENTORIA en cuanto a diseño, capacidad y condiciones mecánicas. La balanza para pesar los ingredientes de la mezcla deberá tener una precisión del 1% por lo menos. Deberá ser del tipo de brazo o de cuadrante sin resortes, y el CONTRATISTA deberá calibrarla cuando lo exija el INTERVENTOR.

Las mezcladoras deberán ser de un diseño tal que produzcan una mezcla homogénea de características uniformes. No podrán emplearse mezcladoras con una capacidad inferior a la correspondiente a un saco de cemento.

Los vibradores serán de tipo interno, con frecuencia mínima de 10.000 revoluciones por minuto y capacidad de afectar visiblemente una mezcla con asentamiento de 2.5 cm. a una distancia de por lo menos 45 cm. desde el vibrador.

### **PRODUCCION Y TRANSPORTE DE LA MEZCLA**

Los ingredientes de la mezcla deberán dosificarse por peso de acuerdo con las proporciones establecidas en el diseño de la mezcla aprobado por el INTERVENTOR. El agua podrá medirse por volumen. La precisión de las medidas deberá estar dentro del 1%. Al dosificar los agregados deberá tenerse en cuenta la humedad libre de éstos, la cual deberá determinarse y deducirse de la cantidad de agua a incorporar en la mezcla.

No podrán utilizarse materiales de fuentes distintas o de características diferentes de las de los materiales aprobados, sin que antes la INTERVENTORIA haya aprobado el uso de tales materiales y el correspondiente diseño de la mezcla. La producción y el suministro de mezcla en la obra deberán efectuarse en forma continua de manera que no se interrumpa el proceso de colocación del concreto. Los intervalos entre las entregas de la mezcla en la obra no podrán exceder de 30 minutos.



## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Las mezcladoras deberán operarse a la capacidad y con el número de revoluciones por minuto especificadas por el fabricante. En ningún caso podrá mezclarse el concreto a mano. No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de media hora de haber sido mezclado o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados, ni podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua. Todas las operaciones de dosificación y mezclado deberán ejecutarse bajo la supervisión de la INTERVENTORIA. Parte del agua deberá entrar en la mezcladora antes que el cemento y los agregados.

El resto del agua deberá entrar en la mezcladora en forma continua, en un período que podrá extenderse hasta el final del primer cuarto del tiempo especificado para el mezclado. El tiempo del mezclado se contará a partir del instante en que termine la introducción en la mezcladora del cemento y los agregados y será el mínimo necesario para obtener una mezcla homogénea, pero no será menor de un minuto y medio para mezcladoras de una capacidad de un saco de cemento. El tiempo mínimo de mezclado se aumentará en 15 segundos como mínimo por cada saco de cemento adicional de la capacidad mezcladora.

Para iniciar la preparación del concreto, o después de suspensión del vaciado mayor a una (1) hora, deberá antes de dosificarse la primera cochada, impregnarse la concretadora con una lechada de cemento preparada en una proporción igual a la relación agua-cemento de la mezcla a utilizar. El contenido de la mezcladora deberá descargarse totalmente antes de introducir los materiales de la dosificación siguiente.

Después de una interrupción mayor de una hora en el uso de la mezcladora, el interior de ésta deberá limpiarse minuciosamente.

El transporte del concreto desde la mezcladora hasta el lugar final de colocación debe hacerse por procedimientos que eviten la segregación o pérdida de material. El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni interrupciones excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

### **COLOCACION**

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que el INTERVENTOR haya aprobado la construcción y preparación de las formaletas, la colocación de acero de refuerzo y redes de servicios, el equipo y elementos necesarios para la colocación, consolidación, acabados y curado del concreto. En el caso de fundaciones se requerirá la aprobación de las excavaciones por parte de la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA deberá comunicar a la INTERVENTORIA con anticipación de 24 horas su intención de iniciar el vaciado.

El concreto se depositará en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla y por métodos que eviten la segregación de los agregados y el desplazamiento de acero de refuerzo y de las redes de servicio. La colocación se hará siempre que sea posible, en capas horizontales de espesor no mayor a 30 cm.

Cada capa se colocará y se consolidará antes que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en caso de juntas de construcción horizontales. La consolidación del concreto se hará con vibradores del tipo aprobado. Se usarán suficientes vibradores para producir la consolidación del concreto dentro de los 15 minutos siguientes de su colocación. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos, de textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación. Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación en distancias tan grandes que se cause segregación.

La aplicación de los vibradores se hará en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble del radio en el cual la vibración sea visiblemente efectiva. La vibración deberá ser suficiente en duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que se cause segregación. La

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

vibración deberá suplementarse con otros métodos de consolidación, cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y los ángulos donde sea poco efectivo el uso de los vibradores.

El concreto se colocará en forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos, especificadas o autorizadas por la INTERVENTORIA.

Las columnas de concreto se vaciarán en una sola operación continua cada tramo. El concreto soportado por columnas o muros sólo se colocará después de 12 horas de terminado el vaciado de éstas. Todo el concreto se colocará en luz diurna salvo que el CONTRATISTA utilice un sistema de iluminación artificial aprobado por la INTERVENTORIA. A menos que se provea una adecuada protección al concreto, éste no deberá colocarse durante la lluvia. No se permitirá la caída libre del concreto de una altura mayor de 1.5 metros.

Cuando se suspenda la colocación de concreto se limpiarán las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de las formaletas en la parte aún no vaciada. Este trabajo se hará con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco. Antes de iniciar un nuevo vaciado en los elementos estructurales básicos, debe utilizarse un pegante para hormigón fresco endurecido tipo Sikadur 32 Primer o similar.

### **ACABADO Y REPARACIONES**

Tan pronto como se retiren las formaletas se revisarán las superficies descubiertas y se repararán los defectos indicados por la INTERVENTORIA, la renuencia a reparar los concretos en forma inmediata se constituye en incumplimiento del contrato y LA INTERVENTORÍA debe informarle por escrito al contratista que iniciará las acciones pertinentes por incumplimiento de contrato.

Todos los huecos y los agujeros dejados por los tensores de las formaletas se rellenarán con mortero. Al reparar hormigueros aceptados por la INTERVENTORIA se picará el concreto en éstos para exponer los agregados y se cortarán los bordes perpendiculares a la superficie. Las superficies a resanar se humedecerán previamente, y cuando se haya evaporado el exceso de agua se les aplicará con brocha una ligera capa de pasta adherente preparada mezclando aproximadamente una parte de cemento, una parte de arena fina, que pase la malla No. 30, y agua suficiente para que quede con una consistencia similar a la de una crema espesa; se permitirá también el uso de aditivos.

Luego se aplicará el mortero de resane, el cual se hará con los mismos materiales, el cual no contendrá más de una parte de cemento por 2 y 1/2 partes de arena húmeda en volumen suelto.

Para superficies de concreto expuestas a la vista, parte del cemento gris, se sustituirá con el cemento blanco para obtener en el resane un color similar al del resto del concreto. La cantidad de agua en el mortero no será mayor de la necesaria para su colocación apropiada. El mortero para resane se deberá asentar y se manipulará frecuentemente con el palustre antes de ser utilizado, sin adición de agua, hasta que alcance la consistencia más dura con que pueda ser colocado. El mortero se apisonará firmemente y se terminará con llana de madera.

En las superficies de concreto, deberán corregirse a satisfacción de la INTERVENTORÍA, todas las irregularidades bruscas y rebabas producidas por defectos o mala colocación de las formaletas y que tengan un espesor de 3 mm.

Las superficies no formaleteadas que vayan a recibir llenos de tierra o concreto se enrasarán con regla de madera, de modo que quede con las cotas y pendientes requeridas y sin hormigueros, pero no necesitarán acabado con llana o palustre.

Las superficies no formaleteadas que no vayan a ser cubiertas con llenos de tierra o con concreto se enrasarán cuidadosamente utilizando reglas de madera o de metal, después de lo cual se

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

verificará la regularidad de la superficie mientras el concreto esté aún en condición plástica, utilizando reglas aprobadas por el INTERVENTOR.

En superficies que hayan de quedar como superficies a la vista de rodadura de una calzada, se utilizará para control de superficie, una regla de 3 m de longitud que se pondrá en contacto con la superficie paralelamente al eje de la vía en puntos sucesivos y en toda la extensión del piso. Cualquier depresión o protuberancia que se encuentre al ensayar la superficie con la regla deberá ser corregida de inmediato. Tan pronto como la superficie se haya endurecido lo suficiente para obtener resultados satisfactorios y haya desaparecido el lustre producido por el agua, deberá ser alisada con llana de madera hasta obtener una superficie uniforme, durante el allanado se continuará la verificación de la superficie con regla y su corrección si fuere necesario. La superficie terminada no deberá presentar irregularidades mayores de 4 mm al ser ensayada con la regla.

A las superficies de concreto que hayan de quedar como superficie de rodadura en una calzada se les dará el acabado especificado para pavimento de concreto de cemento. La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio de la INTERVENTORIA, dependiendo del tamaño del daño y de la importancia estructural del elemento. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones serán de cuenta directa del CONTRATISTA, sin que ello constituya obra de reconcimiento adicional a cargo del CONTRATANTE, o sea motivo de prórroga en los plazos de ejecución pactados.

### **CURADO Y PROTECCION**

El concreto recién colocado deberá protegerse cuidadosamente del agua corriente, lluvia fuerte, tránsito de personas o equipos, vibraciones y de otras causas de deterioro.

Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un período no menor de siete (7) días, inmediatamente después de terminar su colocación. Se efectuará el curado mediante la aplicación de un líquido formador de membrana impermeable aprobado por la INTERVENTORIA que se utilizará de acuerdo con las especificaciones o recomendaciones del fabricante. En caso de que se rompa la membrana antes de la terminación del período de curado, la zona afectada, se reparará de inmediato con una nueva aplicación del producto de curado. Este método no deberá usarse en superficies sobre las cuales deba colocarse posteriormente mortero, concreto u otro material que se deba adherir al concreto. En estos casos el concreto se mantendrá saturado con agua.

Inmediatamente después de retiradas las formaletas se someterán al curado en la forma antes especificada.

### **ENSAYOS DEL CONCRETO**

#### **1. Resistencia:**

El CONTRATISTA permitirá a la INTERVENTORIA o a sus delegados la toma de las muestras para determinar la resistencia del concreto que éste considere necesarias y en general por cada mezcla vaciada sin interrupción y sin variar la proporción de agregado. Se tomarán muestras de ensayo a compresión en cilindro Standard 6" x 12". Se tomarán 6 muestras de ensayo por cada 20 metros cúbicos de concreto mínimo, o cuando el INTERVENTOR lo considere necesario. Cada muestra estará compuesta de tres cilindros. El CONTRATISTA requerirá de un mínimo de 9 formaletas para cilindros y el cono para determinar el Slump.

El concreto prefabricado requerirá toma de muestras por cada vaciado o cuando el INTERVENTOR lo considere necesario.

Los cilindros se curarán en obra y, tanto para el chequeo de Slump como para la preparación de las muestras de compresión se retirarán del concreto los agregados de tamaño superior a 1.1/2" cuando se utilicen agregados gruesos que excedan este valor. Los cilindros deberán fabricarse y curarse de

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

conformidad con la norma de ICONTEC 550. El CONTRATISTA deberá suministrar a su cuenta el número de moldes y cilindros necesarios para estos ensayos.

### **2. Asentamiento:**

Durante las operaciones de vaciado se deberán hacer pruebas de asentamiento para determinar la consistencia de la mezcla. Las pruebas se deberán hacer ciñéndose al "Método usual de la prueba de asentamiento para la consistencia del concreto de cemento Portland". Designación C 143-39 de la ASTM y normas técnicas del ICONTEC 454 "Hormigón fresco, toma de muestras". 396 "Métodos de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón".

### **3. Evaluación de ensayos de resistencia:**

Los resultados de resistencia efectuados con cilindros ensayados según las normas del ICONTEC 675 se evaluarán separadamente para cada clase de concreto. Podrá hacerse la evaluación, además separadamente para determinadas partes de la obra. La resistencia del concreto se considerará satisfactoria siempre que los promedios de las resistencias de cada tres muestras consecutivas sean igual a la resistencia especificada  $F'_c$ , o mayor, y ninguna muestra individual tenga una resistencia menor en más de 35 Kg. /cm<sup>2</sup>, que la resistencia especificada.

La resistencia de cada ensayo será el promedio de las resistencias de los tres (3) cilindros correspondientes ensayados a los 28 días. Si la resistencia de la muestra así calculada, fuera inferior a la resistencia especificada del concreto, la INTERVENTORIA a su juicio podrá tomar como resistencia de la muestra la de los otros tres (3) cilindros los cuales se ensayarán en este caso a los 45 días.

En caso de no cumplir así la resistencia exigida, se puede apelar al ensayo sobre los núcleos extraídos de la zona en duda de acuerdo con las normas ASTM C-42. En tal caso deben tomarse tres (3) núcleos por cada ensayo de resistencia, ensayo que deberá solicitar el CONTRATISTA por escrito a la INTERVENTORIA.

Nota Tanto los materiales necesarios para las pruebas como los costos de estas pruebas son por cuenta del CONTRATISTA.

## **ADITIVOS**

A todos los elementos estructurales de concreto a la vista (vigas, pantallas, columnas, etc.) se les deberá adicionar un aditivo tipo SIKAMENT NS o similar con una dosificación del 0.5% al 1% del peso del cemento utilizado para la misma, o de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante.

## **MORTEROS**

El mortero consiste en una mezcla de cemento Portland agregados finos y agua, se adicionará  $\frac{1}{4}$  parte de cal hidratada por volumen, para obtener una pasta homogénea que se puede moldear y aplicar en las superficies que se requiera como material de pega o acabado.

Se deberá utilizar agregado fino que pase por la malla No. 16 y que cumpla con las normas ICONTEC 127 - 174 para concreto. El mortero se aplicará en los sitios y dosificación indicada en los planos o que ordene el INTERVENTOR. La cantidad de mortero a prepararse no será mayor del que puede gastarse en una hora. Antes de colocarlos, la superficie deberá estar perfectamente limpia de suciedades, escombros, etc. que impidan la correcta colocación del mortero. Los morteros para pegas, revoques deberán ser 1:3 y deben mantenerse húmedos al menos durante 7 días.

## 1. ACTIVIDADES PRELIMINARES.

### 1.1. Retiro y reinstalación luminaria sendero existente.

### 1.2. Retiro y reinstalación de basurero en acero inoxidable.

En la zona donde se construirá el edificio de Ingenierías existen varias luminarias y un basurero en acero inoxidable que deben ser retiradas antes del inicio de la obra y reubicarlas en la misma zona, en los sitios indicados por la interventoría, previa concertación con la universidad.

Para el análisis de precio de estas actividades es necesario incluir la demolición de los respectivos pedestales, en el caso de las luminarias la desinstalación e instalación nuevamente de la energía eléctrica y la construcción de los nuevos pedestales dejando luminarias y basurero correctamente instalados con bases iguales a las que los soportan actualmente.

En caso de no poder reinstalarse en forma inmediata por estar la zona en construcción y estos elementos formando parte del urbanismo nuevo, el contratista deberá guardarlos conservándolos en buen estado.

El registro fotográfico del estado de estos elementos debe formar parte del acta de vecindad y será responsabilidad tanto de constructor como interventor, el Hacer el registro.



### **Unidad de medida y pago: Un**

*La medida será el elemento unitario desmontado correctamente conservado y reinstalado. El pago de la actividad incluye retiro del material sobrante producto de las demoliciones y demás elementos que no sean reutilizados fuera de la obra hasta el botadero autorizado.*

### **1.3. Excavación en material común seco de 0-2m manual.**

Excavación manual en terreno seco y para perfiles de terreno que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas según Tabla A.2.4-1 NSR – 10).

El trabajo consiste en el movimiento de la tierra de forma manual utilizando herramienta menor: pala, pica, palín y carretilla.

En Brechas para desagües, cimentaciones, vigas y en general donde no sea posible hacer la excavación por medios mecánicos

Comprende toda remoción de materiales térreos o pétreos in situ, y la remoción de la capa vegetal o descapote y demás materiales blandos y orgánicos con el fin de permitir la cimentación de las estructuras, o la adecuación del terreno según los diseños arquitectónicos y estructurales del proyecto,

La actividad incluye los trabajos de perfilado de la superficie de trabajo, y/o perfilado del fondo y paredes de las excavaciones los cuales se harán manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos.

Debe replantearse la localización y/o el recorrido de la brecha y empezar a excavar de manera manual hasta el nivel de desplante indicado en planos. La tierra de excavación de buena calidad para llenos debe conservarse para ser utilizada como lleno una vez se haya vaciado concreto o se hayan puesto redes de desagüe.

El material sobrante debe ser evacuado a escombreras autorizadas, el trasiego interno debe ser considerado dentro del APU.

Delimitar o poner cubiertas en madera en zanjas de excavación NO evidentes para prevenir caídas de trabajadores.

En los casos en los que la profundidad de las excavaciones sea mayor a 1.00 m, se instalarán las protecciones necesarias para garantizar la seguridad durante la realización de los trabajos y su pago debe ser considerado en el APU de la presente actividad.

Referirse igualmente a las CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EXCAVACIONES.

#### **Unidad de medida y pago: M3**

La medida es el volumen en banco resultante del sólido que conformaba el espacio excavado antes de mover la tierra.

### **1.4. Llenos con sub-base compactado (98%) con máquina. Incluye transporte**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de sub base en las superficies previamente niveladas para la instalación de adoquín vehicular, placas de piso, como acabado final en la zona del grupo electrógeno.

Debe colocarse en capas que permitan una compactación adecuada logrando el 98% en la prueba del Proctor.

Preparación del terreno de construcción.

Escogencia y protección del material para el lleno.

Esparcimiento del material en capas uniformes.

Retiro de los sobre tamaños o materiales objetables.

Control de la humedad del material.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Compactación en capas sucesivas.

El material utilizado debe cumplir con el artículo A320 de la norma INVIAS, relacionada con la sub base granular, para nivel de tráfico NT1, verificar que el material esté exento de basuras, materia orgánica, raíces, escorias.

Antes de iniciar el suministro y colocación se debe entregar la caracterización el material con ensayos realizados sobre la muestra entregada en obra al INTERVENTOR.

### ***Unidad de medida y pago: M3***

Se medirá el área de la zona donde se colocó el material, multiplicando por el espesor especificado, por lo que se recomienda en el análisis del precio tener en cuenta el porcentaje de compactación del material, pues el pago se hará sobre el volumen compactado

El interventor debe verificar los hilos y niveles de tal forma que permita medir claramente el espesor a colocar, a pesar de lo anterior, se harán apiques de verificación dejando el registro de control, que formará parte se los ensayos entregados.

Para el análisis de precio se debe tener en cuenta materiales, mano de obra, herramienta, equipo y ensayos de laboratorio de acuerdo con la norma, y en todo caso los necesarios para verificar tanto calidad como instalación del material

### **1.5. Llenos con material del sitio.**

Corresponde este trabajo a los Llenos en material sobrante de las excavaciones en tierra seleccionada, que se deben efectuar alrededor de los cimientos, instalaciones sanitarias, muros de contención y otros sitios así señalados dentro de los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales, Planos Sanitarios y Estudio de Suelos.

El material sobrante de excavación usado se extenderá en capas de 20 cm. de espesor como máximo, cuidando que posea la humedad óptima. Se procederá a la compactación con equipos vibratorios tales como ranas o pisones neumáticos o de gasolina, hasta obtener el visto bueno de la INTERVENTORIA para cada una de las capas. No se permitirá hacer llenos compactados manualmente alrededor de estructuras y el lleno de zanjas se realizará con Pisón neumático (Canguro).

Cuando el relleno sea alrededor de tuberías, se deberá compactar manualmente, simultáneamente a lado y lado del tubo, con el fin de no producir presiones laterales que desplacen la tubería, se tendrá especial cuidado de no golpear la tubería y que el relleno hasta los 20 cm. por encima de la misma, quede libre de piedra con diámetro mayor de 5 cm. Por encima de esta altura la compactación debe hacerse con equipo mecánico.

La segunda etapa del relleno se ejecutará una vez se hayan realizado las pruebas hidráulicas, se utilizará material seleccionado libre de piedras y escombros en capas de 10 cm de espesor y su compactación será mecánica con apisonador tipo canguro, hasta llegar a la rasante especificada en los planos.

### ***Unidad de medida y pago: M3***

La medida efectiva es el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos en el sitio, producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. En el costo se deberá considerar la herramienta, mano de obra, señalización, trasiego hasta el sitio

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

de lleno y demás recursos para su correcta ejecución. No se reconocerán los sobre llenos por falta de alineamientos o niveles en las líneas de excavación. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos.

**1.6. Retiro de material sobrante fuera de la obra.**

Actividad que consiste en retirar de la obra el material sobrante de la excavación.

La actividad incluye el transporte hasta escombreras autorizadas y el pago respectivo por utilizar el servicio de residuos de obra en ese sitio.

***Unidad de medida y pago: M3***

La unidad de medida será el volumen en banco del sólido que lo produjo, para el análisis de precio se debe tener en cuenta el porcentaje de expansión del material, la mano de obra, materiales, herramienta, equipo, costo de permisos, en general todos los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad

**1.7. Demolición edificación existente. Incluye retiro de cubierta, ventanas, puertas, redes eléctricas e hidrosanitarias, pisos, losas, muros, andenes y estructura y retiro de material sobrante fuera de la obra.**

En la zona donde se va a construir el edificio de ingenierías se encuentra una construcción de un piso con cubierta en estructura metálica y techo en A.C muros en ladrillo. (ver foto)

Este ítem comprende el desmote de la cubierta y los pelines que lo soportan, retiro de instalaciones eléctricas y de agua existentes, retiro de ventanas y puertas, demolición de muros y pisos además remoción, carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de la demolición a los sitios autorizados por la autoridad ambiental y aprobada por la Interventoría

Los elementos desmontados que se determine que pueden tener un uso posterior, deben ser almacenados por el constructor en un sitio seguro y protegidos de la intemperie. La universidad se reservará el derecho de disponer de los elementos para su uso posterior. Los elementos desmontados que no sean reutilizables, deben ser evacuados por el constructor para ser dispuestos en los sitios de acopio aprobados.

El área debe quedar libre de escombros al finalizar la actividad.

Si algunos de los materiales provenientes de las demoliciones que, a juicio de la Interventoría son aptos para ser utilizados para algunas labores; provisionalmente o temporalmente, tales como cerramientos, se podrán utilizar para este fin.



**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**



**Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área que encierran los muros de la edificación previo al inicio de la demolición.

**1.8. Demolición manual de sardinel en concreto, incluye retiro de material sobrante fuera de la obra.**

Los sardineles de confinamiento de los pisos y andenes que se encuentren deben ser demolidos por métodos manuales o mecánicos, teniendo en cuenta que, si se elige demoler mediante taladro, este trabajo se debe hacer en horarios concertados con la universidad, evitando la interrupción de clase o la molestia al profesorado y personal administrativo que por motivos laborales deba permanecer en la zona.

El área debe quedar libre de escombros al finalizar la actividad.

El trasiego interno y retiro de material sobrante fuera de la obra hasta el botadero autorizado debe ser considerado dentro del APU.

**Unidad de medida y pago: M**

Se medirá linealmente previa su demolición, para la ejecución de la actividad se debe tener en cuenta mano de obra, herramienta y equipos necesarios al igual que permisos para el depósito de los escombros.

**1.9. Demolición Andén espesor promedio=0.10m, incluye retiro de material sobrante fuera de la obra.**

Corresponde este trabajo a la demolición total o parcial de losas de concreto con un promedio de espesor de 0.10 m, pudiendo encontrar losas de 0,07 y losas de losas de 0,13 m, que están sobre el nivel del terreno en especial en los patios actuales, deberán ser demolidas en su totalidad por el contratista.

El contratista solo podrá iniciar los trabajos de demolición con previa autorización escrita del Interventor, en la cual se definirán el alcance de los trabajos, la ubicación y se precisarán los métodos propuestos para hacerlo, cumpliendo las normas de seguridad vigentes

En el análisis de la actividad se deben incluir los cortes a máquina que sean necesarios.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Incluye la remoción, carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de la demolición y depositados en los sitios acordados por la interventoría o por las autoridades competentes.

### ***Unidad de medida y pago: M2***

medida horizontalmente la losa de piso, El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Mano de obra, Equipos y herramientas y el Transportes dentro y fuera de la obra. La unidad de medida es el metro cuadrado (m2) de piso demolido, medido en proyección horizontal. Incluye retiro de instalaciones eléctricas e hidráulicas, acero y demás elementos que puedan estar adheridos a éste

### **1.10. Demolición cámaras, cajas de inspección y sumideros, incluye retiro de material sobrante fuera de la obra.**

Esta actividad comprende la demolición de cámaras de alcantarillado y cajas eléctricas o de alcantarillado construidas en concreto y que por su localización estén obstruyendo la construcción de cualquier elemento de la edificación.

### ***Unidad de medida y pago: M***

La medida se hará desde la tapa hasta la base en la parte inferior, El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Mano de obra, Equipos y herramientas y el Transportes dentro y fuera de la obra, cortes con disco y retiro del acero de refuerzo.

En este ítem se paga la demolición de cajas o cámaras con medidas internas entre 1m y 1,5, incluida la demolición de la tapa y la base si aplica. En caso de no demoler la base, se medirá la longitud de caja o cámara efectivamente demolida.

### **1.11. Desmante Adoquín, incluye retiro fuera de la obra.**

Comprende el levantamiento y disposición final del adoquín vehicular que se encuentra en la zona de implantación del edificio.

### ***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área efectivamente retirada del sitio de instalación y de las instalaciones de la universidad.

En el análisis del precio se debe tener en cuenta, mano de obra, herramienta, equipo, desperdicio, en general los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad

### **1.12. Corte desmante y retiro de pasamanos**

La actividad consiste en desmante de pasamanos que no se proyecta volver a instalar en forma inmediata, pero debe ser conservada y entregada mediante acta a la universidad, para su posterior utilización.

### ***Unidad de medida y pago: M***

Se medirá la distancia entre soportes de pasamanos realmente desinstalado.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Incluye, mano de obra, herramienta, equipo, y trasiego hasta lugar de almacenamiento de la universidad. Considerar en el precio el retiro fuera de la obra de los elementos que no puedan ser reutilizados.

**1.13. Acondicionamiento de pasamanos.**

La actividad consiste en desmonte de pasamanos que se proyecta volver a instalar en forma inmediata, se debe acondicionar y limpiar con productos indicados para acero inoxidable, incluye el desmonte, la limpieza, las perforaciones necesarias en las platinas de soporte, suministro de platinas, tornillería para fijación o anclaje, soldadora en puntos sueltos, pulida y brillada de todos los elementos, limpieza y pintura de la soportería en hierro.

**Unidad de medida y pago: M**

Se medirá la distancia entre soportes de pasamanos reinstalado,

Para la preparación del precio debe tener en cuenta materiales, mano de obra, herramienta, equipo, y trasiego interno Considerar en el precio el retiro fuera de la obra de los elementos que no puedan ser reutilizados

**2. CIMENTACION.**

- 2.1. Pilotes perforados df 0.70m, fabricado en concreto tremie de  $f'c=245$  kgf/cm<sup>2</sup>, incluye excavación y retiro de material sobrante.**
- 2.2. Pilotes perforados df 1.00m, fabricado en concreto tremie de  $f'c=245$  kgf/cm<sup>2</sup>, incluye excavación y retiro de material sobrante.**
- 2.3. Pilotes perforados df 1.20m, fabricado en concreto tremie de  $f'c=245$  kgf/cm<sup>2</sup>, incluye excavación y retiro de material sobrante.**
- 2.4. Campana pilotes perforados, fabricadas en concreto tremie de  $f'c=245$  kgf/cm<sup>2</sup>, incluye excavación y retiro de material sobrante.**
- 2.5. Pilote tipo caisson fabricado en concreto tremie de  $f'c=245$  kgf/cm<sup>2</sup>, incluye excavación manual, fabricación de anillos y retiro de material sobrante.**

Comprende, la excavación para las pilas de fundación de la edificación, la cual se podrá ejecutar a mano o empleando los equipos necesarios para excavación de los mismos, armado y vaciado con concreto tremie de resistencia  $f'c = 245$  Mpa

Antes del inicio de la perforación para pilotes se debe tener replantados en altimetría y planimetría los puntos donde se ubicarán, igualmente durante la construcción se debe controlar en forma permanente el plomo de la excavación, evitando y corrigiendo desviaciones de la vertical, cualquier desvío que incremente el volumen de concreto no será reconocido al contratista.

Las excavaciones para pilas y cimientos acampanados se efectuarán de acuerdo con las dimensiones y cotas indicadas en los planos u ordenadas por el INTERVENTOR. El método por utilizar será el señalado en los documentos del proyecto y deberá ser el adecuado para los fines propuestos y los materiales existentes. Si no se indica ningún método en particular, el Constructor podrá seleccionar y utilizar el sistema que considere apropiado para realizar el trabajo, el cual deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR.

La cota de fondo de las pilas de fundación mostrada en los planos se podrá ajustar durante el proceso de construcción, si el INTERVENTOR determina que el material de fundación encontrado no es

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

adecuado y difiere del material anticipado en el diseño. El Constructor tomará las muestras o núcleos de roca indicados en los planos u ordenados por el INTERVENTOR para determinar las características del material que se encuentra por debajo de la excavación las pilas de fundación. El INTERVENTOR determinará, una vez inspeccionados los núcleos o las muestras, la profundidad final de la excavación del pozo.

El material proveniente de la excavación deberá ser retirado, de acuerdo con las disposiciones especiales o según lo ordene el INTERVENTOR. Cuando los planos indiquen cimientos acampanados, éstos deberán ser excavados para conformar un área de apoyo de la forma y tamaño indicados en los planos. La forma de campana se obtendrá mediante la utilización de métodos mecánicos de excavación.

El Constructor deberá suministrar equipo para verificar las dimensiones y alineamientos de cada excavación de las pilas de fundación. Tal verificación deberá hacerla bajo la dirección del INTERVENTOR. La limpieza del pozo debe ser aprobada por el INTERVENTOR

Todos los equipos que vayan a ser utilizados en las excavaciones deberán tener la aprobación de la INTERVENTORIA.

Los siguientes trabajos se encuentran incluidos dentro de este ítem:

Suministro y colocación de señales de seguridad.

Suministro de bombas sumergibles o similares que extraigan el agua de niveles freáticos alcanzados en las excavaciones.

Suministro de equipos, herramientas, y mano de obra necesarias para la extracción de los materiales excavados.

Formaleta para el anillado de los pilotes excavado, suministro e instalación de refuerzo y concreto de los anillos

El ejecutar de tal modo los trabajos que no se causen derrumbes ni daños en estructuras, vías y propiedades situadas en la zona.

Reparación de daños causados en la obra a terceros, por causas imputables al CONTRATISTA a juicio de la INTERVENTORIA.

Las sobre-excavaciones no autorizadas por la INTERVENTORIA no le serán reconocidas al CONTRATISTA, como tampoco la ejecución de los rellenos respectivos, los cuales se ejecutarán en concreto de las mismas características del resto del pilote según lo especificado. El contratista deberá tener a su disposición equipos como bombas sumergibles o similares que extraigan el agua surgida de niveles freáticos alcanzados en las excavaciones.

Para el inicio de algunos pilotes es necesario hacer Excavación de pilotes manual, haciendo las siguientes consideraciones:

Excavar la brecha para una cimentación profunda de manera gradual. Se hace un hueco de 1,00 de profundidad por el diámetro del pilote más 0,10 m; se ponen formaletas y se apuntala para vaciar concreto de 21 Mpa con el objetivo de hacer paredes (anillos) que eviten un colapso de la excavación. Al siguiente día, se retiran formaletas y se repite el proceso anterior hasta llegar al nivel de desplante del pilote. La profundidad de la excavación debe ser verificada constantemente.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Es una actividad de alto riesgo y debe tener supervisión constante. Debe usarse pala, palín, pica, balde, sogas y carrete para ir subir a superficie el material de excavación. Es un trabajo considerado de altura y deben utilizarse línea de vida, eslinga y arnés.

Referirse igualmente a las CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EXCAVACIONES.

Durante la ejecución de los trabajos, el INTERVENTOR adelantará los siguientes controles principales:

Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.

Comprobar el estado del equipo utilizado por el Constructor.

Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.

Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo.

Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.

Verificar alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas.

Comprobar la lisura y firmeza del fondo de las excavaciones.

Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor en acuerdo a la presente especificación.

### **Unidad de medida y pago: M o M3**

La medida **para pilotes tipo caisson y campanas**, es el volumen resultante del sólido que conformaba el espacio excavado antes de mover la tierra. (M3)

La medida **para pilotes perforados es la altura que corresponde a la profundidad de la perforación (M)**

En el precio están incluidos materiales (concreto tremie), herramienta menor y quipos especializados, mano de obra, elementos de seguridad, retiro del material sobrante, o acopio del mismo para llenos, en general todo lo necesario para realizar las excavaciones de forma vertical y el vaciado de concreto de forma segura, evitando derrumbes, accidentes, la segregación del concreto.

Para la ejecución del ítem 2,5 se debe tener en cuenta el material (concreto tremie, concretos anillos de protección) y el tiempo necesario para la protección de la excavación mediante el vaciado de anillos.

La medida de los pilotes con excavación manual será el volumen neto del pilote sin sumar el volumen que ocupen los anillos, cuyo valor debe incluirse en el precio de la actividad.

Con la excavación del pilote ejecutada, se comprobará la profundidad de la excavación e inmediatamente después se debe colocar el acero de refuerzo previamente armado izándolo con grúa o mediante cualquier método adecuado, cuidando que no se deforme el armado y verificando el centrado en la perforación.

Con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, el CONTRATISTA deberá remitir al Interventor, para su revisión y aprobación, unos planos de trabajo que incluyan los siguientes puntos principales:

Lista del equipo propuesto.

Detalles de la secuencia de construcción.

Detalles de los métodos de excavación de pozos.

Detalles del método propuesto para mezclar.

Detalles de los métodos de limpieza.

Detalles de la colocación del refuerzo.

Detalles de colocación, curado y protección del concreto.

Información adicional requerida por el Interventor.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El CONTRATISTA no podrá iniciar la construcción de las pilas de fundación mientras los planos de trabajo no hayan sido aprobados por el INTERVENTOR. Tal aprobación no lo exime de la responsabilidad en los resultados obtenidos mediante la utilización de estos planos o de cualesquiera otras responsabilidades contractuales.

El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a las estructuras e instalaciones existentes en vecindades de la zona de los trabajos. Estas medidas incluyen, pero no se limitan, a selección de los métodos y procedimientos de construcción que eviten socavación excesiva en la excavación de pozos, monitoreo y control de vibraciones provenientes del proceso de excavación y de la perforación del pozo o de las voladuras, en caso de que ellas se permitan.

Todos los daños y molestias que se produzcan por este motivo serán de su única y absoluta responsabilidad y, por lo tanto, todas las acciones técnicas y de cualquier otra índole que deban acometerse para enfrentar y resolver la situación planteada, correrán de su cuenta.

Se inicia el proceso de vaciado de concreto. Una vez iniciada la actividad de vaciado, el pilote debe ser llenado a tope.

Referirse al numeral NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

Una vez verificada que la excavación cumplió con el diseño, tanto en profundidad como en diámetro, se cubicará el concreto con las dimensiones de diseño.

Se solicita las pruebas de resistencia del concreto y en cuanto sean entregadas, verificando que cumple con lo indicado en el diseño se pagan los m<sup>3</sup> de concreto correspondientes.

### **2.6. Dado de cimentación en concreto. Concreto f'c = 280 kgf/cm<sup>2</sup>.**

Sobre los remates de pilotes se limpiará el concreto suelto o de mala calidad para proceder al armado del acero de refuerzo de dados según planos de estructura, de igual manera deben disponerse las primeras barras de refuerzo de las columnas mediante un caballete que asegure su verticalidad y posición durante el vaciado. Las paredes de la excavación pueden ser utilizadas como molde del dado, sí el hueco de la excavación no garantiza la altura del dado, este debe complementarse con formaleta.

Referirse a las. NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

Iniciar el proceso de vaciado de concreto, distribuyendo la mezcla por todo el volumen del molde, vibrando de manera constante para garantizar uniformidad y la evacuación del aire de la mezcla.

El pago se realizará de acuerdo al volumen de concreto medido en obra el que debe coincidir con los planos del proyecto. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, desperdicios, equipos, formaletas, distanciadores, ensayos, mano de obra. transporte dentro y fuera de la obra.

#### ***Unidad de medida y pago: M3***

Se mide el volumen del sólido que conforma el dado, el que debe ser construido de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos estructurales.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El concreto a utilizar es premezclado de las características indicadas en el diseño estructural, en el análisis se debe incluir materiales, ensayos, formaletas, mano de obra herramienta y equipo, trasiego interno

### **2.7. Viga de fundación en concreto $f'c = 245 \text{ kgf/cm}^2$ .**

Elementos de amarre de las estructuras de cimentación. Van apoyadas sobre los dados de concreto. Debe vaciarse un solado de limpieza en la cara inferior de las vigas, para luego armar el acero de refuerzo según planos de ingeniería.

La excavación puede utilizarse como formaleta, dado el caso de que no se supla esta con la zanja excavada, debe complementarse la altura restante con formaleta.

Iniciar el proceso de vaciado de concreto, distribuyendo la mezcla por todo el volumen del molde, vibrando de manera constante para garantizar uniformidad y la evacuación del aire de la mezcla.

Referirse al numeral 5. NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

#### ***Unidad de medida y pago: M3***

*Las vigas de cimentación se medirán entre bordes de los dados que unen,*

El concreto a utilizar es premezclado de las características indicadas en el diseño estructural, en el análisis se debe incluir materiales, ensayos, formaletas, mano de obra herramienta y equipo, trasiego interno

## **3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICA.**

Antes de colocar formaletas para todas las estructuras de concreto que se van a vaciar se deben verificar diámetros del refuerzo principal y de los flejes, separación y traslapes, **EL INTERVENTOR** debe hacer registro de verificación, documento que autoriza la colocación de formaleta y alimenta planos record.

### **3.1. Columna rectangular en concreto $f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ .**

Verificar que los aceros de refuerzo verticales del primer tramo de columna estén previamente embebidos en el concreto de la viga que corresponde a cada una. Iniciar el armado de flejes según planos estructurales.

Realizar el montaje de formaleta metálica o super T, previamente bañada con productos desmoldantes; y apuntalar por las cuatro caras de la columna. Verificar plomo de la columna por sus cuatro lados y proceder con el vaciado de concreto. Vibrar de manera constante para garantizar uniformidad y la evacuación del aire de la mezcla.

Desmontar formaleta al día siguiente y efectuar el curado del concreto con alguna de las siguientes recomendaciones: humedecer constantemente el concreto, aplicar antisol blanco para evitar una pérdida considerable de agua o cubrir la columna con vinilpel.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Referirse a las. NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

Seguir las indicaciones sobre formaletas y cimbras contenidas en las normas generales de estas especificaciones técnicas.

### ***Unidad de medida y pago: M3***

Las columnas se miden desde la parte superior de la viga inferior, hasta la parte inferior de la viga superior o de la placa que corresponda, altura que se multiplica por la sección de la columna, obteniendo así el volumen.

El concreto a utilizar es premezclado de las características indicadas en el diseño estructural, en el análisis se debe incluir materiales, andamios, ensayos, formaletas, mano de obra herramienta y equipo, trasiego interno, aditivos, distanciadores, desperdicios, transporte dentro y fuera de la obra.

### **3.2. Escalera en concreto en concreto $f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ .**

Se construirán las escalas del proyecto con concreto premezclado de resistencia  $f'c=28 \text{ Mpa}$ , deben ser formaleteadas y vaciadas de tal forma que el concreto quede perfectamente acabado y con los niveles de piso acabado final puesto que el acabado final de las escalas es el concreto pulido, con franja de abuzardado antideslizante ver planos ARQ 46 y 47 , una vez pulida la superficie con máquina y elaborada la franja antideslizante se debe sellar los poros del concreto con SELLADOR DE PISOS, elaborado a base de resinas acrílicas y aditivos diluible con agua ( tipo sella concrete).

Se debe verificar el refuerzo, el nivel y las dimensiones de las huellas y contrahuellas en formaleta, para asegurarlas de manera definitiva con puntales para evitar su movimiento durante el vaciado.

Iniciar el proceso de vaciado de concreto en los descansos de la escalera para que la mezcla vaya resbalando hacia abajo, hacia el inicio del tramo. Vibrar de manera constante para garantizar uniformidad y la evacuación del aire de la mezcla y garantizar el llenado de cada paso de escalera de abajo hacia arriba.

Luego se debe vaciar el tramo de escalera ubicado luego del descanso, desde la parte superior hacia el descanso.

### ***Unidad de medida y pago: M3***

Desmontar solo la formaleta de los pasos y tapas laterales al día siguiente, para retirar la formaleta de fondo y los puntales es necesario verificar la resistencia, mediante los ensayos de compresión.

Referirse a las. NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

El volumen a pagar corresponde a la sección longitudinal de la escalera, multiplicada por el ancho. El concreto a utilizar es premezclado de las características indicadas en el diseño estructural, en el análisis se debe incluir materiales, andamios, ensayos, formaletas, mano de obra herramienta y equipo, trasiego interno, aditivos, distanciadores, desperdicios, transporte dentro y fuera de la obra.



### **3.3. Muro de contención de altura variable en concreto de $f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ .**

Verificar planos de **estructura** y verificar que los aceros de refuerzo verticales de los muros de contención estén previamente embebidos en el concreto de la viga de cimentación que corresponde a cada uno. Finalizar con el armado de refuerzo horizontal y empezar con el armado de la formaleta metálica, previamente bañada con productos desmoldantes.

Seguir las indicaciones sobre formaletas y cimbras contenidas en las especificaciones técnicas generales.

Verificar plomo del muro y proceder al vaciado de concreto. Vibrar de manera constante para garantizar uniformidad y la evacuación del aire de la mezcla.

Referirse a las NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

#### ***Unidad de medida y pago: M3***

El concreto a utilizar es premezclado de las características indicadas en el diseño estructural, en el análisis se debe incluir materiales, andamios, ensayos, formaletas, mano de obra herramienta y equipo, trasiego interno, aditivos, distanciadores, desperdicios, transporte dentro y fuera de la obra.

Se miden desde la parte superior de la viga de cimiento, hasta la parte inferior de la viga superior o de la placa que corresponda, altura que se multiplica por la sección del muro, obteniendo así el volumen.

### **3.4. Pantalla en concreto $f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ .**

Verificar que los aceros de refuerzo verticales de las pantallas estén previamente embebidos en la cimentación que corresponde a cada uno. Finalizar y chequear el armado del refuerzo horizontal, y empezar con el armado de la formaleta metálica, previamente bañada con productos desmoldantes.

Apuntalar por las cuatro caras de la pantalla y verificar su plomo por los cuatro lados. Proceder con el vaciado de concreto. Vibrar de manera constante para garantizar uniformidad y la evacuación del aire de la mezcla.

Desmontar formaleta al día siguiente y garantizar el curado del concreto con alguna de las siguientes recomendaciones: humedecer constantemente el concreto, aplicar antisol blanco para evitar una pérdida considerable de agua o cubrir la pantalla con vinilpel.

Referirse a las NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

#### ***Unidad de medida y pago: M3***

El concreto a utilizar es premezclado de las características indicadas en el diseño estructural, en el análisis se debe incluir materiales, andamios, ensayos, formaletas, mano de obra herramienta y equipo, trasiego interno, aditivos, distanciadores, desperdicios, transporte dentro y fuera de la obra.

Las pantallas se miden desde la parte superior de la viga inferior, hasta la parte inferior de la viga superior o de la placa que corresponda, altura que se multiplica por la sección de la pantalla, obteniendo así el volumen.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El concreto a utilizar es premezclado de las características indicadas en el diseño estructural, en el análisis se debe incluir materiales, andamios, ensayos, formaletas, mano de obra herramienta y equipo, trasiego interno

### **3.5. Losa aligerada, incluye vigas y viguetas en concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .**

El proceso inicia con la colocación de puntales y cerchas metálicas según los niveles de construcción indicados en planos. Sobre estos se empieza a hacer un tendido de tableros de madera para crear una superficie de fondo para trabajar.

Se debe garantizar una superficie nivelada. Los puntales que reciben las cerchas y tableros deben tener riostras que den estabilidad y seguridad a la estructura temporal.

En los tableros se debe replantear la estructura de vigas y viguetas conforme a los planos para iniciar el proceso de armado del refuerzo y construcción de la formaleta de los bordes de losa.

La formaleta aligerada se debe construir con casetón recuperable, y con super T, pues hay algunas zonas que no llevan cielo raso, por esto el concreto de la losa por su parte inferior será a la vista. Deberá tener niveles que permitan el encofrado de las viguetas y la placa superior, y serán aprobada por la INTERVENTORIA.

El vaciado de concreto de vigas y viguetas debe realizarse junto con la placa superior para conformar una estructura monolítica.

La malla electro soldada debe descansar sobre cubos prefabricados de concreto para asegurar un recubrimiento de concreto por su parte inferior.

Verificar los pasos de tuberías y demás redes que queden embebidas en la losa y verificar nuevamente los aceros de refuerzo de la estructura, de acuerdo a los requerimientos y detalles constructivos en planos estructurales.

Si las condiciones del clima son adversas, debe protegerse el vaciado con cubiertas temporales.

Iniciar el proceso de vaciado de concreto, distribuyendo la mezcla por todo el volumen del tramo de losa, vibrando de manera constante para garantizar la evacuación del aire de la mezcla. La losa debe cortarse y nivelarse utilizando codal, chequeando constantemente los niveles de construcción y la uniformidad del terminado.

La losa de cubierta debe ser vaciada con las pendientes requeridas en los planos de arquitectura.

Referirse a las. NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

#### ***Unidad de medida y pago: M2***

El concreto a utilizar es premezclado de las características indicadas en el diseño estructural, en el análisis se debe incluir materiales, andamios, ensayos, formaletas, mano de obra herramienta y equipo, trasiego interno.

Se medirá el área de la losa entre bordes de placa, en el análisis de precio debe incluir el concreto premezclado y bombeado de la placa, de vigas y viguetas, la formaleta, andamios, herramienta, equipo, mano de obra, trasiego, en general todos los elementos necesarios para su correcta

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

elaboración, entrega, ensayos de resistencia, aditivos, distanciadores, desperdicios, transporte dentro y fuera de la obra.

Es muy importante que se incluya mano de obra para el despuntillado y pulida inmediatamente después de retirar la formaleta pues será requisito para su recibo que se encuentre en perfectas condiciones el acabado. Condición que debe ser revisada por el interventor para autorizar el pago.

### **3.6. Acero de Refuerzo 4200 Kgf/cm<sup>2</sup> 60000 psi.**

Esta especificación se refiere al suministro del acero y a la ejecución de las operaciones de corte, doblado, colocación y amarrado de las varillas de refuerzo en las estructuras de concreto con las especificaciones contenidas en planos estructurales.

#### **MATERIALES**

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas ICONTEC 116, 161, 245, 248; sobre las barras de acero al carbono para hormigón armado. El acero deberá ser del tipo que especifiquen los planos para cada tipo de obra. Cualquier cambio en la clase de acero deberá ser aprobado previamente por la INTERVENTORIA.

#### **DOBLADO**

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos, y a las especificaciones del fabricante. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto. En el acero de alta resistencia no se permitirá enderezar doblajes ya ejecutados.

#### **COLOCACION Y FIJACION**

Todos los aceros de refuerzo deberán colocarse en la posición exacta mostrada en los planos y deberán asegurarse en forma aprobada por el INTERVENTOR, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. La distancia del acero a las formaletas deberá mantenerse por medio de bloques de mortero prefabricados, con una resistencia igual al concreto que se especifica en la estructura respectiva, tensores o silletas metálicas u otros dispositivos aprobados. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto, no deberán ser corrosibles. No se permitirá el uso de piedra o bloque de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra y antes de la colocación del concreto, deberán estar limpias y libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pintura, grasa y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será el indicado en los planos.

#### **EMPALMES Y GANCHOS**

Los empalmes y ganchos de las varillas se harán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá la aprobación del INTERVENTOR. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección, sino tan distantes entre sí como sea posible.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, deberán cumplir lo especificado al respecto en el código ACI 318 77 del American Concrete Institute, y la Ley 400/97 y la NSR-10.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

**PRUEBAS Y ENSAYOS**

La INTERVENTORÍA podrá ordenar pruebas de peso, tracción y doblado cuando lo juzgue necesario.

El peso del acero se calculará con base en las longitudes de las barras indicadas en los planos y los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

Varilla No.	Diámetro Nominal en Pulgadas	Peso KG M
3	3/8	0.56
4	1/2	0.994
5	5/8	1.552
6	3/4	2.235
7	7/8	3.042
8	1	3.973
9	1 1/8	5.06

El peso de la malla electro soldada se calculará de acuerdo a lo indicado en los planos y los pesos teóricos serán los dados en las tablas del proveedor.

Su precio unitario incluye el valor del acero de refuerzo, alambre de amarre, separadores, silletas, pruebas, desperdicios, mano de obra y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta terminación de la obra.

Antes de fundir cualquier elemento estructural se debe avisar a la INTERVENTORÍA para su revisión y ninguna fundida se podrá iniciar sin el permiso escrito donde la INTERVENTORÍA autorice el vaciado.

Los flejes de las estructuras se colocarán de acuerdo a diámetros y dimensiones indicados por los planos. El pago se efectuará de acuerdo a los pesos indicados anteriormente y cuando se revisen las estructuras antes de su vaciado se establecerá el número de flejes y sobre tales cantidades se cancelará.

**Unidad de medida y pago: KG**

Se medirá la longitud del hierro efectivamente instalado de acuerdo con los despieces indicados por el diseñador, no se reconocerá hierro adicional que por deficiente control en la ejecución se pueda generar.

En el análisis de precio debe incluir material y desperdicio (acero y alambre), andamios, herramienta, equipo, mano de obra, trasiego, en general todos los elementos necesarios para su correcta elaboración, entrega, y los ensayos que se requiera. Tal como se indicó al inicio de este capítulo se debe hacer un registro del acero instalado, donde el INTERVENTOR autoriza en forma escrita a continuar con la formaleta y el vaciado de concreto.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Debe ser entregado el certificado de origen y características del acero comprado.

**3.7. Refuerzo en malla electrosoldada para losas aligeradas.**

**3.8. Refuerzo en malla electrosoldada para losas de contrapiso.**

Esta especificación se refiere al suministro de mallas electro soldadas de refuerzo con las especificaciones contenidas en los planos estructurales y la ejecución de las operaciones de corte, doblado, colocación y amarrado de las mismas en las losas aligeradas.

**MATERIALES**

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas ICONTEC 116, 161, 245, 248; sobre las barras de acero al carbono para hormigón armado. El acero deberá ser del tipo que especifiquen los planos para cada tipo de obra. Cualquier cambio en la clase de acero deberá ser aprobado previamente por la INTERVENTORIA.

La malla electro soldada debe cumplir con las especificaciones ASTM A184 - A185 - A496 - A497.

***Unidad de medida y pago: KG***

Se medirá el área instalada de mallas incluyendo el área traslapada de acuerdo con la recomendación del diseño.

En el análisis de precio debe incluir material sin desperdicio, herramienta, equipo, mano de obra, trasiego, en general todos los elementos necesarios para su correcta elaboración, entrega, y los ensayos que se requiera. Tal como se indicó al inicio de este capítulo se debe hacer un registro del acero instalado, donde el INTERVENTOR autoriza en forma escrita a continuar con la formaleta y el vaciado de concreto.

**3.9. Losa de contrapiso e 0.10 en concreto  $f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ .**

Se construirá de acuerdo con los detalles y características mostrados en los planos. La losa será construida sobre súbbase. Se contará con la supervisión del INTERVENTOR y las especificaciones dadas en planos estructurales del proyecto, se utilizará el refuerzo citado en los planos utilizando acero de alta resistencia.

Iniciar el proceso de vaciado de concreto, distribuyendo la mezcla por todo el volumen del tramo de losa, vibrando de manera constante para garantizar la evacuación del aire de la mezcla. La losa debe cortarse y nivelarse utilizando codal, chequeando constantemente los niveles de construcción y la uniformidad del terminado.

Referirse a las NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

***Unidad de medida y pago: M2***

Se mide el área de placa efectivamente instalada.

En el análisis de precio debe incluir material entre otros concreto y polietileno, herramienta, equipo, mano de obra, trasiego, en general todos los elementos necesarios para su correcta elaboración, entrega, y los ensayos que se requiera.

### **3.10. Estructura metálica escalonamiento aulas, incluye platinas.**

En las aulas de sistemas se construirá un escalonamiento conformado por perfiles metálicos de 0,8mx0,4mx 2mm y ángulos, con la que se genera una plataforma que logrará mayor comodidad para los estudiantes, todo de acuerdo con planos de diseño estructural de las plataformas.

#### ***Unidad de medida y pago: Kg***

Se miden los perfiles instalados y se multiplica por el peso unitario indicado por el fabricante, en caso de diferencia conceptual sobre el peso unitario del perfil se resolverá calculando el peso con la densidad del acero.

En el análisis de precio debe incluir material, soldadura, herramienta, equipo, mano de obra, trasiego, en general todos los elementos necesarios para su correcta elaboración, entrega, y los ensayos que se requiera.

El contratista debe incluir en el análisis del precio de la actividad los elementos complementarios de instalación como: pernos, anclajes, tornillos, soldadura, cartelas, pintura con anticorrosivo y acabado final con anticorrosivo y pintura epóxica, desperdicios. (se medirán los elementos con las medidas realmente instaladas, los cortes y perforaciones deben ser considerados en el precio unitario de la activiada).

### **3.11. Cierre Lateral Junta Sísmica Ejes C-D.**

Las juntas de laterales entre el edificio A y B deben ser cerradas con láminas coll rolled de un espesor 3/16", pintadas con anticorrosivo y pintura electrostática. De acuerdo como se muestra en el plano de detalles correspondiente

Se trata de láminas con un ancho de 46 a 50 cms, con un dobléz de 5 cms para la fijación con tornillos de expansión de 1/4" cda =30 cms

#### ***Unidad de medida y pago: M***

Se mide la longitud colocada desde el nivel de piso acabado, hasta el cielo raso, el pago es el metro(M), para el análisis de precio debe incluir, lámina collrolled e=3/16", ancho 0,50m, pestaña doblada y tornillos de expansión para fijación, anticorrosivo, pintura electrostática (recubrimiento en polvo de gran resistencia y durabilidad, conformado por una mezcla homogénea de pequeñas partículas de pigmentos, resinas y minerales. Este fino material se adhiere a las superficies a pintar mediante el efecto de la electricidad estática, obteniendo un acabado uniforme y sellado hermético) gris, mano de obra calificada, herramienta y equipo necesarios para la correcta instalación.

## **4. MUROS DIVISORIOS Y DE CERRAMIENTO.**

### **4.1. Muros en fibrocemento de 8mm con Frescasa.**

Muros utilizados para las divisiones de los espacios interiores del edificio.

Su ejecución inicia con el trazado de los muros sobre la superficie de piso, teniendo en cuenta el espesor de láminas. Se coloca a eje de muro un perfil canal de 90 mm sobre el piso y se asegura

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

con chazo y tornillo al suelo. En sus extremos se colocan perfil paral y se aseguran en la parte superior con otro perfil canal.

Luego se distribuyen perfiles paral cada 0.40 m a eje. Entre ellos deben ponerse unos refuerzos horizontales cada 1.00 m para estabilizar la trama. La unión entre elementos se hace con tornillos.

Con la estructura finalizada se procede a llenarla con un aislamiento térmico y acústico de fibra de vidrio de 2 ½" de espesor para luego cubrir por ambos lados con láminas de fibrocemento de 8 mm. Se marca en las láminas el eje que coincide con los parales donde se ubicarán los tornillos. Las hojas de fibrocemento deben instalarse acostadas y mampuestas; el filo de 2,44 metros debe ir contra el suelo.

Las juntas y tornillos son cubiertos con cinta malla y estuco plástico. Se deberán utilizar los componentes indicados por el fabricante.

### ***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área de muros, multiplicando longitud por altura de las diferentes paredes y descontando los vanos de puertas y ventanas.

**Los muros que se hayan construido con dos caras de panel de fibrocemento se contabilizará su área al 100%, y los muros a los que solo se haya puesto una cara de placa o panel se pagará al 70%**

Los muros serán estructurados entre placas de entrepiso, sin embargo, la medida del muro se tomará entre bordes de lámina de placa liviana, razón por la cual en el análisis unitario se debe considerar la estructura adicional que no lleve placa. En caso de que se deba colocar por una de las dos caras del muro, una lámina de mayor longitud; se promediará la altura de las caras

En el análisis de precio se debe tener en cuenta que los vanos de puertas deben llevar refuerzo para recibir marcos, igualmente en los muros de baños PMR, se instalarán ayudas que igualmente deben llevar un refuerzo que garantice la estabilidad, considerar el desperdicio al construir vanos y carteras, las que no tendrán un pago independiente a este ítem, incluir materiales, frescaca, masillas, sellos y desperdicio, mano de obra, herramienta, equipo, andamios, transporte, trasiego y en general todo lo necesario para la correcta ejecución

### **4.2. Muros de fachada en mampostería reforzada $e = 0.15$ m con ladrillo estructural de perforación vertical de 12 x 30 x 20 cm.**

Elementos de cerramiento y fachada para el edificio. La actividad se inicia replanteando el muro contra la superficie en concreto del entrepiso, teniendo en cuenta el espesor del revoque.

Luego son colocados los ladrillos estructurales en las líneas de replanteo para distribuir los ladrillos en toda la longitud del muro. También deben marcarse los aceros de refuerzo en las celdas huecas del ladrillo, para ser anclados en la losa de concreto según indicaciones del plano estructural.

Se procede a marcar los niveles teniendo en cuenta la altura de la unidad y el espesor del mortero de pega que debe estar entre 1 cm y 1,5 cm de espesor

Se distribuye mortero en la superficie y se pega la primera hilada, verificando nivel, hilo y plomo. Se coloca mortero sobre las unidades pegadas y se continúa pegando ladrillo hasta la altura indicada en planos. Verificar los refuerzos horizontales en los planos.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Antes de pegar las últimas hiladas se deben vaciar las dovelas, con una mezcla de concreto fluida y de agregados pequeños. Se debe vibrar, con una varilla lisa chuzando por capas, evitando sobrepasar la vibración para evitar la segregación

### DOVELAS

Son los elementos en concreto reforzado que funcionan como refuerzo en los muros de mampostería estructural. Estos quedan embebidos en los espacios huecos del ladrillo a distancias indicadas en los planos estructurales y con el refuerzo indicado en éstos.

Cuando el muro esté por alcanzar la altura indicada en planos, se procede a limpiar la celda del refuerzo con una varilla para eliminar pegotes de mortero. Se demuele una cara del ladrillo de la primera hilada para evacuar por este sitio los restos de la limpieza.

Luego se procede a vaciar la dovela con una mezcla de concreto fluido y de agregados pequeños. Se debe vibrar, sacudiendo el acero de refuerzo para que la mezcla se reparta por toda la celda.

Referirse a las. NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y MORTEROS; y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

#### **Unidad de medida y pago: M<sup>2</sup>**

Se medirá el área de muros, multiplicando longitud por altura de las diferentes paredes y descontando los vanos de puertas y ventanas.

En el análisis de precio se debe incluir materiales (Mortero, ladrillo estructural, refuerzo y concreto fluido para dovela), mano de obra, herramienta, equipo, transporte, trasiego, ensayos y en general todo lo necesario para la correcta ejecución.

### **4.3. Bordillo en concreto a = 12 cm h = 20 cm, incluye refuerzo.**

Elemento de concreto reforzado con sección rectangular de 0.12m x 0.2 m base para las ventanas, y muros. El bordillo debe quedar a plomo con las dos caras de los muros de fachada.

Ver detalle en plano estructural **EST 18**, antes de vaciar la placa se deben replantear los bordillos y dejar previamente armado el refuerzo, consistente en 2 varillas de 3/8" en la parte inferior del bordillo, flejes de 3/8, L=0,8 cada 0,15m y dos varillas de 3/8 en la parte superior. Observar que los flejes van embebidos en la placa 0,09 m.

Referirse a las NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS y cumplir con los requerimientos en los diámetros de acero, resistencias de los materiales y recubrimientos de concreto indicados en planos y memorias estructurales del proyecto.

#### **Unidad de medida y pago: M**

Se medirá la longitud de bordillo, En el análisis de precio se debe incluir materiales (refuerzo y concreto 0,024 m<sup>3</sup>/m), formaleta, mano de obra, herramienta, equipo, transporte, trasiego y en general todo lo necesario para la correcta ejecución.



## **5. PAÑETES-REVOQUES-REPELLOS**

### **5.1. Revoque muro interior incluye filos y dilataciones**

#### ***Unidad de medida y pago: M2***

Superficie en mortero de cemento 1:3 que recubre los muros y es la base para aplicar el acabado de los mismos.

En la parte superior del muro se plantilla un revoque aproximado de 0.015 m con clavo de acero. Desde este punto se bajan plomos a la parte inferior para garantizar el nivel vertical del pañete de cemento. Se repite el procedimiento en el lado opuesto del muro a revocar.

Se pone en la pared una primera capa de mortero para que se adhiera al muro y sea la base para la demás mezcla. Luego se empieza a bombardear la superficie con mortero. Se buscan los plomos puestos con clavos y se trazan dos guías hechas con mortero que guiarán el corte del exceso de mezcla con el codal.

Finalmente, la superficie es pulida. Al siguiente día, se debe garantizar que la superficie sea humedecida para que se dé un buen curado del mortero.

Referirse al capítulo de MORTEROS; y cumplir con los requerimientos indicados en planos de arquitectura y estructurales del proyecto.

#### ***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área revocada descontando aberturas y vanos de puertas y ventanas, recibida a satisfacción, cumpliendo con los detalles descritos en planos y con las recomendaciones de la interventoría

El pago será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: mano de obra, materiales, desperdicios, transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones, andamios y equipos descritos en la presente especificación y/o los necesarios para su correcta ejecución

### **5.2. Revoque impermeabilizado muros de fachada incluye filos y dilataciones**

#### ***Unidad de medida y pago: M2***

Seguir los pasos descritos en 5.1. REVOQUE DE MURO INCLUYE FILOS, DILATAACIONES. Para trabajos en fachada se utiliza un cuerpo de andamio colgante.

Referirse al capítulo de MORTEROS; y cumplir con los requerimientos indicados en planos de arquitectura y estructurales del proyecto.

#### ***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área revocada descontando aberturas y vanos de puertas y ventanas, recibida a satisfacción, cumpliendo con los detalles descritos en planos y con las recomendaciones de la interventoría

El pago será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: mano de obra, materiales, desperdicios, transportes

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

de material dentro de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones, andamios de carga y/o Andamios colgantes, equipos descritos en la presente especificación y/o los necesarios para su correcta ejecución

## **6. CUBIERTAS.**

### **6.1. Pérgola con perfiles metálicos según diseño y vidrio laminado ST 136 de 8 mm**

Se trata de una estructura de soporte en tubería metálica y la cubierta en vidrio, conformada de la siguiente manera: Las láminas de vidrio descansan sobre una estructura metálica compuesta por tubos horizontal rectangulares de 20cmsx10cmx1,5mm de espesor, apoyada en perfiles cuadrados de 10cmsx10cmx1,5mm de espesor, estas columnetas tienen 0,55 m de altura en promedio

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá la cubierta en vidrio entre bordes y para el análisis de precio se debe tener en cuenta la estructura metálica (perfiles metálicos, platinas, pernos, anclajes, anticorrosivo, pintura, grout de nivelación, ensayos), el vidrio y sus sellos, mano de obra, andamios, herramientas y equipos, y en general los elementos que el contratista considere necesario para su correcta ejecución.

### **6.2. Impermeabilización losa de cubierta con impermeabilizante acrílico elastomérico, base agua tipo Acritone HC 200, incluye preparación de superficie**

impermeabilizante acrílico elastomérico, base agua tipo Acritone HC 200 Este tipo de impermeabilización solo permite recorridos de mantenimiento. La superficie debe estar limpia antes de su instalación.

En el vaciado de la losa de concreto se deben garantizar las pendientes hacia los sifones para evacuación de agua lluvia.

Contra todo muro de antepecho que se localice en cubierta, se debe vaciar una media caña en mortero de cemento 1:3 y 0.10 metros más arriba hacer una regata o corta gotera por medio de un corte en el acabado de muro.

El impermeabilizante debe ser colocado en forma continua en toda la terraza y subir en los muros una media caña de aproximadamente 0,20 m

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá en planta formando figuras geométricas en toda la cubierta donde se instaló, sumándole el área conformada por el perímetro multiplicado por la altura sobre el muro (especificada en 0,20m). En el análisis de precio se debe tener en cuenta el producto impermeabilizante, incluir el imprimante, y productos de limpieza, mano de obra, herramienta y equipo, mortero 1:3.

**6.3. Alfajías en concreto, ancho = 25 cm para remate de muros en cubierta, incluye acero**

Este ítem corresponde a la construcción de alfajías doble agua macizas en concreto reforzado de 3.000 psi, los elementos sirven de remate superior a los muros de ladrillo que conforman culatas, antepechos en terrazas, de la obra, tal como se indica en los planos.

Tendrán 0,25m de ancho, y 0,07 de espesor en sus extremos, tratándose de que tiene dos aguas en el centro del muro tendrá mayor espesor garantizando la evacuación del agua, en ambos extremos tendrá cortagotera.

Las alfajías deben ser cortada en tramos de máximo 2,5m para evitar su dilatación en puntos indeseados

La actividad incluye suministro e instalación del acero de refuerzo instalado de acuerdo a la distribución indicada en planos o conformado mínimo por 4 varillas de 3/8" longitudinalmente y estribos de 1/4" cada 0.15m.

Se medirá y se pagará por metro lineal (m) de alfajía en concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

**Unidad de medida y pago: M**

La medida será la longitud medida sobre los muros rematados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales para concreto, refuerzo y curado, formaleta, mano de obra, herramienta y equipos, cortes con disco.

**6.4. Vigas de remate muros, altura=0,20m, ancho 0.12m, incluye acero**

Este ítem corresponde a la construcción de vigas en concreto reforzado de 3.000 psi, los elementos sirven de remate superior a los muros de mampostería reforzada, donde se recibirán las ventanas con alfajía en aluminio

**Unidad de medida y pago: M**

La medida será la longitud medida sobre los muros rematados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales para concreto, refuerzo y curado, formaleta, mano de obra, herramienta y equipos, andamios

**6.5. Pérgola sobre fachada occidental**

Se trata de construir una estructura de soporte en tubería metálica y una cubierta en vidrio, conformada de la siguiente manera: Las láminas de vidrio descansan sobre una estructura metálica compuesta por tubos horizontal rectangulares de 30cmsx10cmx5mm de espesor, anclada a la viga 30cms mediante pernos de 5/8", revisar detalles de instalación en el plano estructural detalles 1 y 2 y vista en plantas estructurales N+1451,19

**Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área de la cubierta en vidrio entre bordes y para el análisis de precio se debe tener en cuenta la estructura metálica (perfiles metálicos, platinas, pernos, anclajes, anticorrosivo, pintura, grout de nivelación, ensayos), el vidrio y sus sellos, mano de obra, andamios, herramientas y equipos, y en general los elementos que el contratista considere necesario para su correcta ejecución

## 7. CIELOS RASOS.

### 7.1. Cielo raso en Gyplac (panel de yeso) liso, incluye pintura.

Corresponde al suministro e instalación de placas cielo raso planas de yeso con medidas de 1,22mx2,44 y 12,7 mm de espesor para su instalación deben colocarse viguetas cada 0,81 m y omegas cada 0,60m, medidas a ejes en el perímetro se colocarán ángulo y la primera vigueta se debe colocar a 0,10 mt del ángulo, igual sucede con las omegas, lo anterior para garantizar que la fijación se haga sobre la omega

Los vanos de lámparas, tragaluces en acrílico, ventanas de inspección, descolgados y remates verticales de los diferentes espacios se deben localizar conforme a los diseños y estas actividades no se pagarán por separado.

Los remates verticales perimetrales y descolgados se medirán por metro cuadrado, y en la medida final no se descontarán los vanos de lámparas, tragaluces y ventanas de inspección. El contratista debe incluir en la elaboración del precio unitario la estructura de soporte necesaria para la conformación de cada uno según sea el caso.

#### **Unidad de medida y pago: M2**

Se mide el área efectivamente colocada, incluye materiales (perfil perimetral, perfil omega, tornillos, cinta de papel, placa, masilla, pintura), mano de obra, andamio, herramienta, transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general lo necesario para su correcta instalación

### 7.2. Cielo raso en Gyplac (panel de yeso) lámina perforada Exsound fonoabsorbente, incluye pintura.

Corresponde al suministro e instalación de placas cielo raso planas de yeso con perforaciones circulares, con borde rebajado. Medidas 1,2mx2,4m y ½" de espesor, MODELO R15/30N8 (8 cuadrantes, perforación redonda),

Ubicadas en cielo raso en los sitios indicados en los Planos Arquitectónicos, suspendido o colgado con cuelgas rígidas, de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Se debe cuidar que el velo acústico para que no se levante, por lo que se recomienda no arrastrar las placas, en su instalación deben colocarse viguetas cada 0,8 m y omegas cada 0,60 m medidas a ejes, en el perímetro se colocarán ángulo y la primera vigueta se debe colocar a 0,10 mt del ángulo

Los vanos de lámparas, tragaluces en acrílico, ventanas de inspección, descolgados y remates verticales de los diferentes espacios se deben localizar conforme a los diseños y estas actividades no se pagarán por separado.

Los remates verticales perimetrales y descolgados se medirán por metro cuadrado, y en la medida final no se descontarán los vanos de lámparas, tragaluces y ventanas de inspección. El contratista debe incluir en la elaboración del precio unitario la estructura de soporte necesaria para la conformación de cada uno según sea el caso.

#### **Unidad de medida y pago: M2**

Se mide el área efectivamente colocada, incluye materiales (perfil perimetral, perfil omega, tornillos, cinta de papel, placa ex sound con membrana acústica masilla, pintura), mano de obra, andamio, herramienta, transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

autorizado, certificaciones y en general lo necesario para su correcta instalación. No se admite malla a cambio de la cinta de papel, para garantizar el buen acabado

### **7.3. Cielo raso en fibrocemento de 6mm, incluye pintura.**

Superficie de acabado que cubre las caras inferiores de las losas de entrepiso en placas de fibrocemento de 6 mm de espesor. El espacio que queda entre este elemento y las losas es aprovechado para el paso de instalaciones.

Para construir el cielorraso se debe pasar el nivel en el cual se ubicará esta superficie y se colocarán unos elementos de borde (ángulo cielorraso drywall) como guías para el armado de la estructura. Cada 0.60 m a EJE irá un perfil omega donde se atornillarán las placas de fibrocemento.

Sobre el perfil omega cada 1.20 irán perfiles viguetas y desde estos se pondrán las cuelgas en ángulo para anclarse al sistema de entrepiso.

Se marca en las láminas el eje que coincide con las omegas donde se ubicarán los tornillos. Las hojas de fibrocemento deben instalarse mampuestas. Las juntas y tornillos son cubiertos con cinta malla y estuco plástico. Cuando sequen se procede a lijar e imprimir las juntas y las láminas con la primera capa de pintura. Son aplicadas otras dos capas de pintura para dar el acabo final.

Se utiliza herramienta menor, taladro, pulidora, cuerpo de andamios y equipos de trabajo seguro en alturas.

Los vanos de lámparas, tragaluces en acrílico, ventanas de inspección, descolgados y remates verticales de los diferentes espacios se deben localizar conforme a los diseños y estas actividades no se pagarán por separado.

Los remates verticales perimetrales y descolgados se medirán por metro cuadrado, y en la medida final no se descontarán los vanos de lámparas, tragaluces y ventanas de inspección. El contratista debe incluir en la elaboración del precio unitario la estructura de soporte necesaria para la conformación de cada uno según sea el caso.

#### ***Unidad de medida y pago: M2***

Se mide el área efectivamente colocada, incluye materiales (perfil perimetral, perfil omega, tornillos, cinta, placa, masilla, pintura), mano de obra, andamio, herramienta, transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general lo necesario para su correcta instalación.

## **8. ACABADOS DE PISOS.**

### **8.1. Piso en baldosa terrazo ALFA Blanco Huila 0.30 x 0.30; incluye mortero de base 1:3.**

Acabado de piso con baldosas de terrazo blanco huila mono capa, en baldosa de grano blanco fondo blanco # 5 tipo terrazo de 30 x 30, tipo Colpisos o Alfa.

Se dejará una junta perimetral de mínimo 5 mm entre los pisos y las estructuras en concreto y muros de cerramiento del edificio. Separaciones entre unidades entre 2 – 3 mm. Deben formarse cuadrantes de aproximadamente 2.50 x 2.50 metros y dilatarse con un separador plástico o metálico.

La baldosa de terrazo debe ser pegada con una lechada de cemento al mortero de pega, un saco de cemento (50 kg) entre 90 litros de agua. Se plantilla el recorrido de las baldosas en un eje X y

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

luego en eje Y para prever y minimizar desperdicios. A partir de estas unidades plantilladas se comienzan a pegar las demás baldosas que formarán la superficie.

A los dos días se limpian las juntas entre baldosas y se aplica una boquilla con un escurridor de caucho en dos momentos: se pone la boquilla en la superficie y es esparcida. Se deja secar por 30 minutos y se repite el proceso para llenar por completo las juntas entre baldosas.

Luego de 8 días se inicia el proceso de destronque del piso con el objetivo de nivelar la superficie de acabado.

Cuando se esté finalizando obra, se debe pulir el piso con la máquina de destronque con piedras de un grano más fino. Días antes de entregar el edificio se debe dar brillo al piso con cera polimérica y máquina brilladora. Finalmente, el piso se sella.

### ***Unidad de medida y pago: M<sup>2</sup>***

Se mide área efectivamente instalada, aproximada al centímetro, una vez terminada y entregada pulida y brillada.

El INTERVENTOR debe verificar con codales del largo adecuado la nivelación y la pendiente cuando aplique, antes de iniciar el proceso de pulida y brillada. Si no se encuentra que la instalación ha sido aceptable, se debe desinstalar y corregir.

En el análisis de precio se debe incluir, materiales para acabado de piso, mortero 1:3 para nivelación, herramienta, mano de obra, trasiego, dilataciones, cemento blanco, productos de pega, emboquillado y sellado recomendados por el fabricante; así como los materiales y equipos necesarios para llevar a cabo el proceso de destroncado, pulido, brillado y en general todos los elementos necesarios para su correcta instalación

### **8.2. Remate de piso en granito lavado a= 15 cms, alto 0,15, 50% grano blanco, 50% grano gris, incluye dilatación en bronce.**

Constituyen los remates del piso terrazo en los accesos al piso 1 (donde el plano de pisos lo indique) se trata de recubrir el ángulo que conforma la diferencia de nivel de los exteriores con el nivel 0+00 de la edificación en las puertas de acceso, el ancho es de 0.15m y la diferencia de nivel 0,15 lo que me conforma la altura, logrando una franja de 0,30 m.

El remate se elabora con grano No2 gris y blanco con proporción 1:1, entre el piso en terrazo y el remate de piso se debe colocar una dilatación de bronce de 7mm

### ***Unidad de medida y pago: M***

Se medirá la longitud instalada entre muros

En el análisis de precio se debe incluir, materiales, mortero 1:3, grano, dilatación en bronce, herramienta, mano de obra, trasiego, transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general todos los elementos necesarios para su correcta instalación

### **8.3. Bocapuestas en grano pulido a=15 cm en grano pulido, 50% grano blanco, 50% grano gris, incluye dilatación en bronce.**

UNIDAD DE MEDIDA: M

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Corresponde al suministro e instalación de los bocapuestas o remates en grano necesarios para cubrir los cambios de textura entre pisos, realizados de acuerdo con la localización y especificaciones establecidas en los planos arquitectónicos y de detalle. El precio de las actividades incluye el mortero de base 1.3, las dilataciones en aluminio y/o bronce y los granos.

El remate se elabora con grano No2 gris y blanco con proporción 1:1, y en el remate de piso se deben colocar dilataciones de bronce de 7mm

***Unidad de medida y pago: M***

Se medirá la longitud instalada entre muros

En el análisis de precio se debe incluir, materiales, mortero 1:3, grano, dilatación en bronce, herramienta, mano de obra, trasiego transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general todos los elementos necesarios para su correcta instalación

**8.4. Guardaescobas terrazo 0.30 x 0.10.**

Corresponde este trabajo al suministro e instalación del guardaescobas zócalo tableta recto en granito No.1 y 2 biselado de 0.2x0.10x0.30 del mismo color y tono de la baldosa. La posición de instalación debe coincidir con la baldosa puesta en el piso.

Se deberá tener en cuenta al momento de su instalación que este deberá tener una junta de 5 mm con la cerámica de pared en baños y cocinas.

***Unidad de medida y pago: M***

Se mide la longitud de guardaescoba correctamente instalado.

En el análisis de precio se debe incluir, materiales, herramienta, mano de obra, trasiego transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

**8.5. Guardaescoba MEDIACAÑA en granito No2 pulido, 50% grano blanco, 50% grano gris, incluye dilatación plástica blanca.**

Corresponde este trabajo a la elaboración del guarda escoba ½ caña en granito pulido para BAÑOS, de acuerdo como se muestra en el plano de detalles No 17, en el empalme con el piso se debe dejar una dilatación en PVC y en el empalme con el muro se deja una dilatación de 1 cm, incluye la elaboración del mortero 1:3 base en media caña, base para la instalación del granito.

***Unidad de medida y pago: M***

Se mide la longitud de guardaescoba correctamente instalado.

En el análisis de precio se debe incluir, materiales, herramienta, mano de obra, trasiego transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general todos los elementos necesarios para su correcta instalación

**8.6. Piso Vinílico TARALAY, espesor=2mm, capa de uso de 0.7mm, BORGIO AZUL 59529, incluye cordón de soldadura, sello con Sikaflex y mortero impermeabilizado 1:3.**

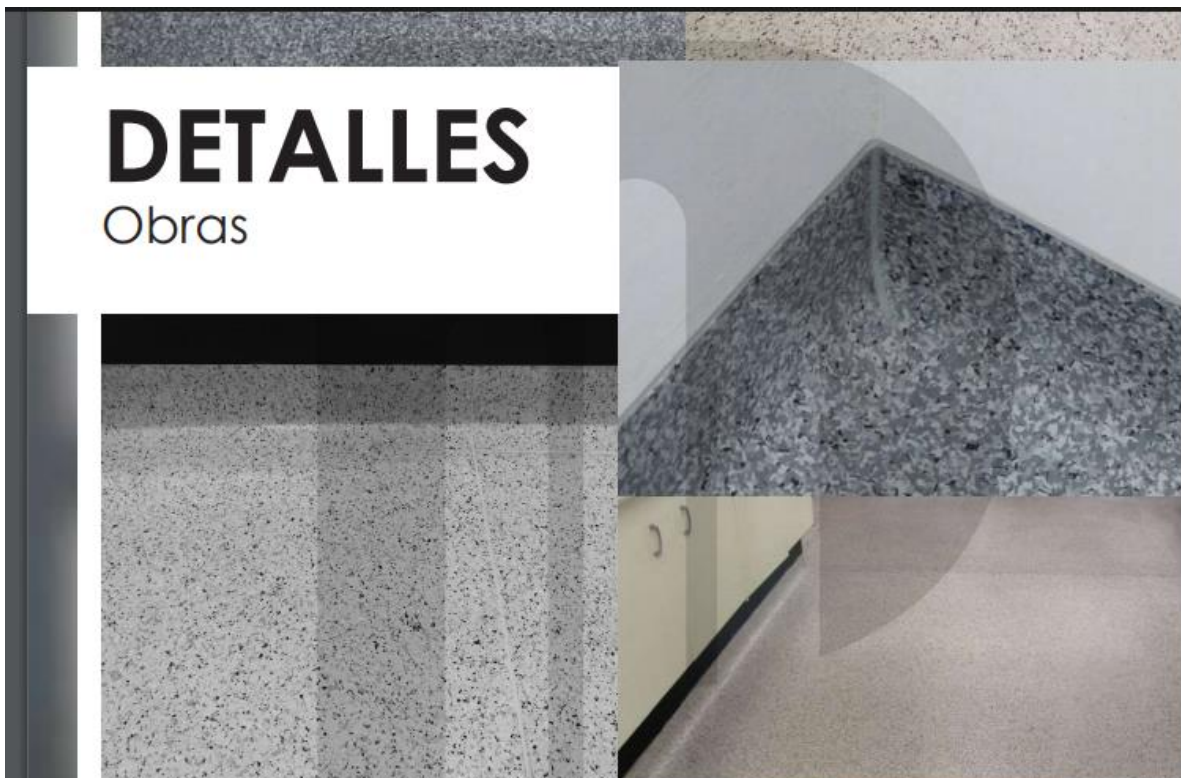
## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

En los laboratorios se debe instalar piso vinílico referencia Taralay sobre el mortero 1:3, es importante tener en cuenta que el mortero para este piso debe ser un poco más grueso para igualar el nivel del piso terrazo o en su defecto tener en cuenta esta condición en el vaciado de la placa, de igual forma con el mortero se debe conformar la media caña para los guardaescobas.



Verificar que el mortero se encuentre seco, firme y muy bien nivelado, sin baches, en caso de presentar alguna hendidura debe ser masillada y nivelada, se debe limpiar muy bien la superficie antes de iniciar la colocación del adhesivo.

En la instalación con el mismo rollo se conformarán los guardaescobas subiendo el vinilo 0,10 mts sobre la pared, asentando sobre la media caña del mortero previamente conformada ver detalle 29 en plano ARQ 17, y la siguiente imagen.





**Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área efectivamente instalada midiendo a cabuya pisada desde el inicio de los guardaescobas.

En el análisis de precio se debe incluir, materiales (piso en vinilo, adhesivo, soldadura, masilla en caso de ser necesario, remates en aluminio), mortero 1:3 instalado, herramienta, mano de obra, trasiego transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Los adhesivos, soldaduras y demás elementos requeridos serán suministrados por el fabricante del piso o autorizados expresamente para su uso. Se procederá siempre de acuerdo con el manual del fabricante en cuanto a almacenamiento, manejo, montaje, limpieza y mantenimiento

**8.7. Piso Vinílico TARALAY, espesor=2mm, capa de uso de 0.7mm, BORGÓ AZUL 59529, incluye cordón de soldadura, sello con Sikaflex, instalado sobre placa de fibrocemento.**

En las salas de sistemas se debe instalar piso vinílico referencia Taralay directamente sobre la placa de fibrocemento, la cual debe contar con una superficie completamente lisa con las juntas bien selladas para no reflejar en el acabado la dilatación.

Se colocará de forma continua sobre los escalones y en el borde entre la huella y la contrahuella se colocará un protector de borde en PVC, similar al mostrado en la imagen siguiente.





**Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área instalada a cabuya pisada.

En el análisis de precio se debe incluir, materiales (piso en vinilo, adhesivo, soldadura, masilla en caso de ser necesario, protector de borde, herramienta, mano de obra, trasiego transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general todos los elementos necesarios para su correcta instalación

Los adhesivos, soldaduras y demás elementos requeridos serán suministrados por el fabricante del piso o autorizados expresamente para su uso. Se procederá siempre de acuerdo con el manual del fabricante en cuanto a almacenamiento, manejo, montaje, limpieza y mantenimiento

**8.8. Junta sísmica terminada en baldosa terrazo.**

Las juntas de dilatación sísmica tendrán una base fabricada en lámina cold rolled CAL 14. Esta estará soportada por un par de ángulos metálicos anclados al borde de losa en concreto reforzado.

Para su instalación se debe tener en cuenta el espesor del acabado de piso en terrazo.

Para el cierre de la junta en los pisos interiores, sobre la lámina debe instalarse piezas de terrazo con anclajes mecánicos. Las dilataciones entre las unidades deben llenarse con SIKAFLEX 1A TUBO 305.

Para el cierre en la terraza, sobre la lámina, instalar el manto asfáltico, garantizando un traslapo sobre la impermeabilización de cubierta de mínimo 0.30 metros por cada lado

Aplicar anticorrosivo y pintura las piezas metálicas

**Unidad de medida y pago: M**

Se mide la longitud de lámina correctamente instalada de acuerdo con estas especificaciones, En el análisis de precio debe incluir materiales, baldosa, lámina cal.14, ángulos, anclajes, anticorrosivo, pintura, sikaflex 1ª, herramienta, equipo, mano de obra, transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general todos los elementos necesarios para su correcta instalación

### 8.9. Placa en Superboard de 22mm para escalonamiento.

UNIDAD DE MEDIDA: M2

En este ítem se contempla la instalación del piso en fibrocemento de espesor 22mm sobre la estructura de escalonamiento de las aulas de sistemas.

La estructura se encuentra cumpliendo con la separación indicada entre viguetas, sin embargo, en el sentido del ancho de la placa es necesario colocar a los 1,22 un paral transversal de acuerdo con la modulación de la placa mostrada en el plano estructural para dar soporte en el sentido transversal. Se deben seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a la calidad de la tornillería a instalar y la forma de colocarla para que no queden formando ángulo de 45 grados

La junta de las placas se debe sellar con un elastómero para evitar que se refleje sobre el acabado de piso que será un piso vinílico en rollo.

La unión de las huellas y contrahuellas se pasará la lámina de la huella sobre la contrahuella.

#### **Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área de las láminas tanto de huella como de contrahuellas efectivamente instalada, sumando las áreas parciales, para obtener el área total instalada.

En el análisis de precio se debe incluir, materiales (lámina de fibrocemento de 22mm, sello elástico, paral de soporte divisorio transversal, tornillos, cinta, masilla), herramienta, mano de obra, trasiego transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y en general todos los elementos necesarios para su correcta instalación

## **ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS.**

### **Descripción del sistema de desagües de aguas residuales**

Las aguas residuales provenientes de los puntos sanitarios se conducen por tuberías de PVC sanitarios adentro de la edificación para llevarlos hasta las cámaras exteriores desde donde son conducidos mediante un alcantarillado en tubería estructural de desagües hasta el alcantarillado que pasa cerca del edificio hacia la planta de tratamiento de la Universidad.

La ventilación de la red de alcantarillado consiste en tuberías que conecta desde los puntos sanitarios en los sitios establecidos en planos de diseño hasta la vertical de ventilación que debe sobresalir a la cubierta para garantizar el manejo de sobrepresiones de gas o succión de sifones adentro de la red.

Todas las redes son diseñadas en cumplimiento con la norma **NTC1500** (Código colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias Tercera actualización.) por esta razón además del cumplimiento de las presentes especificaciones es obligatorio el cumplimiento de todos los requisitos de la norma

### **Descripción del sistema de desagües de aguas lluvias**

Las aguas lluvias se captan en las cubiertas y se conducen por tuberías hasta el nivel de terreno en el primer piso, en este piso se llevan por tuberías exteriores hacia la quebrada, donde se hará entrega mediante un canal disipador y estructura adecuada para no causar erosión.

Todas las redes son diseñadas en cumplimiento con la norma **NTC1500** (Código colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias Tercera actualización.) por esta razón además del cumplimiento de las presentes especificaciones es obligatorio el cumplimiento de todos los requisitos de la norma

## **Tuberías y accesorios PVC sanitaria y liviana**

### **Descripción:**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc. necesarias para la instalación de la red de desagües de aguas negras y aguas lluvias desde los puntos sanitarios y sitios de recolección de aguas lluvias hasta su conexión con las cámaras de inspección de las tuberías bajo tierra. Incluye igualmente las tuberías de ventilación y reventilación de las redes de desagües.

Las redes de aguas negras y lluvias serán en tubería PVC sanitaria. En ambas redes la tubería bajo tierra será en tubería PVC sanitaria hasta su conexión con las cámaras de inspección siguiendo las rutas y pendientes especificadas en planos, en caso de existir la necesidad de cambiar alguna ruta y o la pendiente se deberá consultar el cambio con interventoría y dejar plasmada la nueva ruta y pendiente en los planos record hidrosanitarios

### **MATERIALES:**

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Deberán cumplir con las normas referenciadas en la NTC1500 numeral 8.2. Referente a los materiales permitidos. Igualmente se debe cumplir con las recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes.

Medida y forma de pago m:

La unidad de medida de pago será por metro (m), que se tomará como la medida general que determine los ejes de las redes de alcantarillado.

En el análisis de precio se debe incluir, materiales herramienta, mano de obra, transporte y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución

## **9. DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS.**

### **REDES SANITARIAS.**

#### **9.1. Excavación Material común Zanja Man H= 0-2 m.**

#### **9.2. Excavación Material común Zanja Man H=2-4 m Inc. Entibado.**

Movimiento de tierras, necesarios para la instalación de tuberías y construcción de elementos en mampostería y concreto para redes exteriores de desagües. Se deberá verificar los niveles y pendientes de las zanjas. Estas deberán excavarse a lo largo de los alineamientos y según secciones y rasantes que se indican en los planos. Las excavaciones no deben llevarse a más de 100 metros desde el punto donde se haya instalado la tubería. La zanja para la conducción de la tubería debe ser lo más angosta posible, un ancho adicional de 30 cm., además del diámetro exterior del tubo es aceptable. No se incluye cargue y retiro de sobrantes.

Se deberán entibar las brechas de más de 2 m y este precio está incluido en el ítem.

Los materiales excavados deberán ser clasificados como material común o afirmado de acuerdo con las dificultades y herramientas que se utilicen y a criterio de la interventoría para estos tipos de materiales.

Se deberá impedir que las aguas lluvias se alojen en las zanjas abiertas, pues los costos que puedan generar en la utilización de la motobomba correrán por cuenta del contratista. En los casos que ingrese

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

agua a las excavaciones y este hecho sea imputable al contratista, los mayores costos derivados de esta omisión serán por su cuenta. Por ningún motivo se puede instalar la tubería con agua en la brecha ya que esto produce flotación de la misma y perjudica las pendientes de diseño. Se debe instalar la tubería y llenar la brecha mínimo 1.5 diámetros de la tubería por encima de la clave de la misma.

Para las excavaciones en caso de que el terreno sea inestable, la Interventoría definirá al contratista considerar, el entibado o ampliar la brecha, por seguridad de la obra y del personal. Para profundidades mayores de 2 m está incluido el entibado en el precio del ITEM.

Anchos de zanja, se podrán modificar de acuerdo con las condiciones del terreno y la profundidad, en acuerdo con la interventoría, dejando consignadas las circunstancias en la bitácora:

DIAMETRO	ANCHO (m)
4, 6"	0.50
8"	0.60
10"	0.65
12"	0.70

### Medida y forma de pago M3

La medida efectiva es el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos en el sitio, producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. En el costo se deberá considerar la herramienta, mano de obra, maquinaria y equipo, señalización, trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, entibado y demás recursos para su correcta ejecución. No se reconocerán las sobre excavaciones por falta de alineamientos o niveles en las líneas de excavación. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos.

### 9.3. Lleno triturado 1/2" 70% + Arena 30%.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

Llenos compactados con equipo, en material mezclados de triturado de 1/2" en un volumen del 70% y arena en un volumen de 30% provenientes de proveedores debidamente autorizados, que se deben instalar como base soporte de la tubería, y contención hasta la mitad de la tubería, debe ser aprobado esta actividad por la interventoría.

Determinar y aprobar sitios y dimensiones de zonas a llenar, los métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno. Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna tubería.

### Medida y forma de pago M3

La medida efectiva es el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos en el sitio, producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. En el costo se deberá considerar la herramienta, mano de obra, señalización, trasiego hasta el sitio de lleno y demás recursos para su correcta ejecución. No se reconocerán los sobre llenos por falta de alineamientos o niveles en las líneas de excavación. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos

**9.4. Tub PVC Sanit 10" Incluye accesorios NOVAFORT o SIMILAR (ENTRE CAMARAS).**

UNIDAD DE MEDIDA: M

Comprende este ítem el suministro e instalación de materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la instalación de la tubería PVC estructural con superficie interior lisa y exterior corrugada, formada por múltiples anillos de refuerzo utilizada para alcantarillado en redes exteriores de aguas sanitarias y lluvias. Están definidas en planos los sitios donde se deben instalar estas redes.

Tender tubería sobre cama o soporte y realizar rellenos laterales para finalizar la cama ó soporte de la tubería, realizar el relleno inicial de la tubería y compactar en forma manual realizar relleno final y compactar hasta alcanzar los niveles de terreno.

Si la fundición es en tierra buena y firme, la tierra será cortada en forma tal, que proporcione un apoyo completo al tercio inferior de cada tubo y debajo de cada campana se abrirá un nicho que permita el apoyo de la campana y la revisión de la unión.

Antes de iniciar la colocación, las tuberías serán limpiadas cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Se iniciará la colocación de las tuberías partiendo de las cuotas más bajas de la red hasta las más altas y teniendo en cuenta que la campana ocupe el extremo superior de cada tubo.

Cuando la zanja se encuentra abierta durante la noche, o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas y para que permita el drenaje de las mismas.

**Medida y forma de pago M**

Se medirá y se pagará por Metro (m) de tubería PVC para alcantarillado debidamente instalado y aceptado por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos y el cumplimiento de las tolerancias para aceptación, incluye todos los materiales mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra necesarios para desarrollar la actividad adecuadamente.

Normas Especificaciones

**Normas NTC 3721 para métodos de Ensayo y NTC 3722 para especificaciones, Norma ISO CD 9971-1 y 9974-2.**

**9.5. Cámara de inspección en concreto D= 1.2 m e= 0.15 m Incl. rfzo.**

**9.6. Losa cámara de Inspección e=0.175 m conc 3000 psi Incl. Refuerzo.**

**9.7. Base y Cañuela Concreto 3000 psi cámaras de Inspección.**

**9.8. Peldaño 3/4" L= 0.85 m.**

**9.9. Tapa polipropileno vehicular Diam 0,60 m.**

Comprende la construcción de las obras típicas de la infraestructura sanitaria como son cámaras de inspección completas.

Las cámaras de inspección serán de concreto reforzado y se construirán de acuerdo con el diseño para tuberías de 200 mm. (8") y 250 mm. (10"). Serán de concreto 20.7 Mpa a la compresión. La cimentación consistirá en una mesa de 0.20 m. de espesor. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

transición, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme, igual o mayor que la tubería aguas arriba y con altura hasta medio tubo. Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección, espaciados como se indica los planos que se denomina escalera de gato. Los ganchos serán de acero de diámetro de  $\frac{3}{4}$ ". Además, se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica sin disolver.

Diámetro interior cámara inspección: 1,20 mts

Espesor paredes cámara inspección es 0.15 mts.

La instalación de los ganchos o peldaños se colocarán cada 0.30 mts. Y serán de  $L= 0.85$  m.

Terminado el cuerpo de la cámara de Inspección, esta se rematará con una tapa en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 PSI) dejando un espacio para suministrar e instalar aro tapa y tapa en polipropileno de alta densidad diámetro 0,60 mts.

El espesor de la losa (tapa): 0,175 mts.

El refuerzo doble parrilla en  $\frac{1}{2}$ " cada 0,10 mts.

La tapa que se instalara donde se dejó su respectivo espacio corresponde a un aro y tapa en polipropileno de alta densidad.

Para el concreto se deberán seguir todas las consideraciones técnicas en su fabricación transporte y acomodación, debe cumplir con la resistencia de diseño y las formaletas deben ser adecuadas y consistentes para que garanticen un acabado perfecto del concreto.

El refuerzo debe cumplir con la norma y garantizar el módulo de resistencia solicitado.

### **Medida y forma de pago (M) y (Un)**

Base y cañuela Se pagará por UNIDAD (UN).

La cámara de Inspección se pagará por metro (M) debidamente construida y aceptada por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos y el cumplimiento de las tolerancias para aceptación.

Los pasos para la escalera de gato se pagarán por UNIDAD (UN) aceptada por la interventoría, incluye todos los materiales desperdicio, mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra necesarios para desarrollar la actividad adecuadamente.

La losa en concreto y la tapa se pagará por UNIDAD (UN), cada una por separado, previa verificación de los resultados de los ensayos y el cumplimiento de las tolerancias para aceptación, incluye todos los materiales mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra necesarios para desarrollar la actividad adecuadamente.

**9.10. Sumidero sencillo Concreto 3000 psi Incl. Acero de refuerzo.**

**9.11. Caja inspecc concreto 3000 psi 0.6 x 0.6 m e= 0.10 m, inc refuerzo.**

**9.12. Caja inspecc concreto 3000 psi 0.9 x 0.9 m e= 0.10 m, inc refuerzo.**

**9.13. Canal disipador en concreto de 20,7 Mpa.**

**9.14. Enrocados de fondo.**

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Se refiere este ítem al suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos, formaletas, fundido de concreto, transportes y todo cuanto sea necesario para la construcción de estructuras de concreto que complementan las redes de desagüe y drenaje. Las dimensiones y detalles de cada estructura aparecen en los planos ALC1 Y ALC 2

En todas las estructuras a que se refiere esta especificación la resistencia a la compresión del concreto será de 3000 PSI (20.7 Mpa).

### **Medida y forma de pago Un \_ M3\_M2**

Se medirá y se pagará por UNIDAD (UN) el sumidero y las cajas.

El canal se pagará por (m3)

El enrocado la unidad de medida será el (m2.)

Las anteriores estructuras debidamente construidas y aceptadas por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos de concreto y el cumplimiento de las tolerancias para aceptación, incluye todos los materiales, desperdicios, ensayos, mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra necesarios para desarrollar la actividad adecuadamente.

Para la correcta ejecución de las estructuras anteriormente mencionadas se debe tener en cuenta las siguientes **normas especificaciones para estructura de concreto**

Para el concreto se deberán seguir todas las consideraciones técnicas en su fabricación transporte y acomodación, debe cumplir con la resistencia de diseño y las formaletas deben ser adecuadas y consistentes para que garanticen un acabado perfecto del concreto.

El refuerzo debe cumplir con la norma y garantizar el módulo de resistencia solicitado.

Concreto:

Cemento portland C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321.

Agregados para el concreto: 33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589

### **9.15. Trincho en guadua h libre = 1,0 m con pint imperme tipo vareta y geotextil nt 1600.**

Construcción de obras de contención de llenos para retener el material suelto y proteger los suelos a través de la disminución del efecto que generan los factores que favorecen la erosión por acción de las aguas lluvias, con guadua la cual debe ser sana y se instalarán parales verticales distanciadas máximo 1 m, que sostienen las guaduas horizontales, hasta una altura máxima de 1 m.

En la ladera, el material que sobra de la excavación del canal para la entrega de las aguas lluvias, se depositará en el espaldón del trincho en guadua.

Las guaduas deben ser pintadas completamente con vareta y amarradas adecuadamente con alambre galvanizado y en el contacto entre lleno y guadua se colocará un geotextil NT 1600.

Las guaduas no deben empozarse agua en los cañutos, si se presenta daño del cañuto, este deberá ser llenado con mezcla de arena cemento.



## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El lleno debe tener pendiente hacia la ladera y en su capa superior se sembrarán especies vegetales del sector

### **Medida y forma de pago M**

Se medirá y se pagará por metro (m) de suministro e instalación de trincho, en los sectores donde se determine para evitar deterioro de la ladera, estas estructuras deben ser construidas adecuadamente y deben ser aceptadas por la interventoría, incluye todos los materiales, desperdicios, mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra necesarios para desarrollar la actividad adecuadamente

### **9.16. Cinta PVC V-15.**

Suministro e instalación de CINTA P.V.C .de .15 m de ancho, la cual es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo, para sello de juntas de contracción, dilatación y construcción en estructuras de concreto. La CINTA P.V.C. posee estrías que proporcionan un mejor sellado y retienen filtraciones, de igual manera cuenta con un bulbo central que soporta los movimientos laterales y transversales

Se colocará en el canal disipador, al final de la rápida, antes de iniciar el descanso de la siguiente rápida, y entre fundida y fundida de cada tramo.

### **Medida y forma de pago M**

Se medirá y se pagará por metro (m) de suministro e instalación de CINTA PVC 15, debe ser colocada adecuadamente, los cortes de fundidas deben ser solo los necesarios y aceptados por la interventoría, incluye todos los materiales, desperdicios, mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra necesarios para desarrollar la actividad adecuadamente

### **9.17. Canal A. LL en concreto 3000 psi + Incl Excav , afirm y rejilla en angulo 1 1/2" x 3/8.**

Construcción de estructuras en concreto para el manejo de las aguas lluvias superficiales, en los sitios que se determinen en los planos del Proyecto.

Incluye la sección de concreto de Resistencia a la compresión de 3000 psi y la rejilla encima según los detalles de los planos correspondientes.

### **Medida y forma de pago M**

Se medirá y se pagará por metro (m) de canal y rejilla, debidamente construidas y aceptadas por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos y el cumplimiento de las tolerancias para aceptación, incluye todos los materiales, desperdicios, ensayos, mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra necesarios para desarrollar la actividad adecuadamente.

### **9.18. Tubería PVC-Sanitaria 2".**

### **9.19. Tubería PVC-Sanitaria 3".**

### **9.20. Tubería PVC-Sanitaria 4".**

### **9.21. Tubería PVC-Sanitaria 6".**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías de los diámetros indicados en los planos, accesorios, etc. necesarias para la instalación de la red de desagües de aguas residuales y aguas lluvias que salen de los diferentes puntos de desagüe o recolección de aguas atravesando el edificio, hasta las cajas externas que conducirán a las cámaras de recolección de las respectivas redes.

- Prueba de desagües:

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Antes de cubrir todas las arañas, se probarán llenándolas con una columna de agua de 2 metros.

En caso de presentarse fugas en la tubería, accesorio ó unión de tubo con accesorio, este deberá desmontarse y reemplazarse por uno nuevo, para luego repetir la operación de prueba.

Las bajantes y redes colgantes de desagües se llenarán paralelamente con su prolongación y no se desocuparán hasta tanto no se hayan terminado la mampostería y los pañetes.

Se medirá y pagará en forma global (GL) la desinfección del sistema de agua potable después de ser revisado y aprobado por la interventoría. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

Se colocarán entre las cámaras con una pendiente uniforme partiendo de las cotas más bajas.

Para las tuberías internas debe verificarse cuidadosamente las condiciones para soporte de los tubos y antes de la colocación de la tubería siempre con el visto bueno de la Interventoría.

Se respetarán en lo posible las cotas indicadas en los planos de construcción.

Cuando las excavaciones presenten por cualquier circunstancia peligro de derrumbarse, se deberá proceder a colocar, a medida que avance la excavación, un entibado que garantice la seguridad de los obreros que trabajen dentro de las brechas. Si se presenta este caso el precio unitario de este ítem deberá reajustarse de acuerdo a las nuevas condiciones.

Es recomendable excavar un poco más de lo indicado en los planos y nivelar posteriormente con material granular de manera que se tenga una base de al menos 5 cm. bajo el tubo. Los materiales recomendados son arena gruesa, gravilla, afirmado o triturado pequeño. Igualmente puede utilizarse material seleccionado extraído de la excavación siempre que no sea piedra, arcilla en pedazos, barro o materia orgánica.

El fondo de la brecha debe ser uniforme y parejo, de tal manera que el tubo quede apoyado en toda su longitud y no trabaje a flexión. El material que sirve de "cama" a la tubería lo mismo que el material de relleno alrededor del tubo y hasta una altura que varía de 15 a 30 cm. (según criterio del interventor) sobre la clave del mismo será cuidadosamente seleccionado y compactado a mano en capas de 10 cm. El material de relleno por encima de este relleno inicial no necesita ser tan seleccionado y puede ser colocado y compactado mecánicamente, siempre asegurándose que no existan piedras grandes o materiales que puedan afectar la estabilidad de la tubería.

Durante la instalación de la tubería la brecha deberá estar completamente seca. En caso de que algunas aguas corran por la misma brecha esta podrá ensancharse, previa autorización del Interventor para conducir el agua por un costado de la misma empleando tubería de drenaje. Igualmente se pueden usar bombas sumergibles, pozos puntuales o capas de drenaje, para remover y controlar el agua en la zanja mientras se ejecutan los trabajos.

Cuando la brecha quede abierta durante la noche o de un día a otro, o la colocación de tubería se suspenda por motivo de lluvias u otras causas, los extremos de los tubos deben de mantenerse cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas.

### **Medida y forma de pago M**

La tubería se medirá y pagará por metros lineales (m) incluyendo accesorios. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra, prueba de estanqueidad, tal como se encuentra descrito al inicio de este ítem y transportes necesarios para su ejecución.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Las brechas tendrán el ancho mínimo indicado a continuación si la profundidad de la brecha es menor de 0,8m, si es mayor o las condiciones del terreno lo exigen este ancho podrá ser mayor, debe ser acordado con el interventor.

DIAMETRO	ANCHO (m)
4, 6"	0.50
8"	0.60
10"	0.65
12"	0.70

**9.22. Punto sanitario 2".**

**9.23. Punto sanitario 3".**

**9.24. Punto sanitario 4".**

Se define como punto sanitario, toda salida de desagüe de aparato para evacuación de aguas servidas, y comprende desde el accesorio de descarga del aparato sanitario (sea en muro o piso), hasta la conexión con el tallo de descarga (colector o bajante).

En las redes descolgadas deberá considerarse los tapones de limpieza y accesorios de conexión a redes de ventilación en función del diámetro correspondiente.

Todos los sanitarios y lavamanos deben llevar sifón evitando el retorno de malos olores.

Deberá utilizarse tubería y accesorios PVC sanitaria de marca con sello de calidad. Las uniones se harán con soldadura líquida previo tratamiento con limpiador removedor. En el punto sanitario debe considerarse tramos de tubería en longitudes hasta 3.0 m medidos a partir de la boca de desagüe. Para el caso de puntos sanitarios con longitudes de tubería mayores, la diferencia será medida y cancelada como tubería sanitaria del diámetro respectivo.

Toda tubería de desagüe, debe entregarse debidamente probada a la Interventoría, antes de rellenar o cubrir garantizando así su perfecta estanqueidad. Las pruebas deberán hacerse taponando cada uno de los ramales de descarga y llenando la tubería de agua para verificar el nivel de estanqueidad. Cuando se presenten fugas, deberán corregirse y repetir nuevamente la prueba hasta entregar a satisfacción. La tubería PVC sanitaria se probará durante 8 horas continuas y en lo posible con una columna de agua de 5.0 metros. Para protección de la red deben considerarse tapones de prueba en PVC.

**Medida y forma de pago Un**

Los puntos se medirán y pagarán por Unidad incluyendo accesorios. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución

**9.25. Soporte metálico 2".**

**9.26. Soporte metálico 3".**

**9.27. Soporte metálico 4".**

**9.28. Soporte metálico 6".**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, accesorios, etc., necesarios para la instalación de abrazaderas y soportes para tubería colgante o por ductos.

Ejecución:

Las tuberías de desagües que vayan colgantes bajo cielo rasos y a lo largo de los buitrones se soportarán con abrazaderas en U o de pera según el detalle que aparece en los planos hidrosanitarios, no se restringe el uso de otras abrazaderas que puedan prestar similar función sin causar daño a la tubería, esto sujeto a aprobación por interventoría.

Para las tuberías por ducto se emplearán abrazaderas en platina metálica según el detalle que aparece en los planos hidrosanitarios.

La distancia entre abrazaderas varía según los diámetros de la tubería que soporta y el material de la tubería. Se deben seguir los espaciamientos especificados por el fabricante de las tuberías.

**MATERIALES:**

Abrazaderas metálicas con sus correspondientes sistemas de anclaje mínimo en 3/8" se deben seguir las recomendaciones de fabricante de los componentes para su instalación tanto de los soportes como de los anclajes.

**Medida y forma de pago (UN)**

Se medirá y pagará el montaje de abrazaderas y soportes para tubería colgante y vertical que lo requiera después de ser revisado y aprobado por la interventoría. Las abrazaderas se medirán y pagarán por unidades (un). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye perforaciones, anclajes, materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución

**9.29. Tragantes 4X3".**

**Descripción:**

Se especifica para la cubierta la instalación de pases de la losa de cubierta en 4" que serán reducidos bajo la losa para conducirse en tubería de pvc de 3".

Materiales:

Serán hechos con accesorios t tuberías de pvc sanitaria según las especificaciones de este ítem en este documento.

**Medida y forma de pago (UN)**

Se medirá y se pagará por unidad (un) de tragante debidamente construido y aceptado por la interventoría, incluye todos los materiales mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra necesarios para desarrollar la actividad adecuadamente

### **9.30. Gárgola.**

La gárgola de alivio deberá ser acordada con interventoría para especificar su acabado arquitectónico. Comprende el suministro e instalación de canales prefabricadas en concreto para el desagüe de la terraza. Descargarán el agua hacia la fachada en caso de un taponamiento de los tragantes de la cubierta,

La actividad incluye las gárgolas prefabricadas, el mortero 1:3, la realización de pasamuros, en los muros perimetrales de la cubierta plana de acuerdo a la localización indicada en planos.

#### **Medida y forma de pago (UN)**

Se medirá y se pagará por unidad (un) de gárgola suministrada e instalada correctamente, aceptado por la interventoría, incluye todos los materiales mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra necesarios para desarrollar la actividad adecuadamente

### **10. RED DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.**

La red de suministro debe ser probada y desinfectada antes de poner al servicio y este costo debe ser tenido en cuenta en los costos del suministro e instalación de las tuberías de diferentes diámetros

- Prueba red de suministro:

Las redes de suministro se probarán por tramos o secciones definidas por el interventor.

Inicialmente se debe retirar el aire del tramo de tubería que se va a probar. Para esto es conveniente hacer circular agua desde los sitios bajos hacia los sitios altos. Cuando se observe que el agua está saliendo sin bolsas de aire se procede a taponar la tubería.

Seguidamente se aplica una presión de 150 PSI utilizando un sistema de bombeo acoplado a un manómetro para la medición de la presión.

Se considera que un periodo entre 4 y 6 horas puede ser utilizado para probar de manera segura cada tramo de tubería.

Es importante tener en cuenta que generalmente el agua que se le inyecta a la red contiene alguna cantidad de aire en emulsión o que algunas veces quedan pequeñas burbujas de aire en el sistema cuando se realiza el proceso de purga. Este fenómeno tiene como resultado pequeñísimas disminuciones en la presión del sistema debido al reacondicionamiento de estas burbujas, sin embargo, esta disminución en la presión no indica la presencia de fugas en el sistema. Cuando existen fugas en la red la presión disminuirá de manera constante hasta llegar a un valor sustancialmente inferior a los 150 PSI iniciales.

Posteriormente si es posible, todas las redes se mantendrán en estado permanente de prueba (esto se logra conectando el suministro de agua) hasta el montaje de los aparatos.

- Pruebas de flujo:

Antes de montar los aparatos se deberán efectuar pruebas de flujo de agua tanto en las redes de agua potable como en la red de suministro de aguas lluvias y la red de desagües.

El costo de las pruebas correrá por cuenta del constructor.

Desinfección del sistema de agua potable

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

**Descripción:**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, etc., necesarios para la desinfección de los tanques de almacenamiento y la red de agua potable.

**Ejecución:**

Antes de dar al servicio el sistema de agua potable se debe proceder a desinfectarlo siguiendo el proceso descrito a continuación. Se llenan las tuberías con una solución que contenga 50 partes por millón (PPM) de cloro disuelto durante seis horas, al cabo de las cuales se vaciarán y se permitirá la circulación de agua potable a través de ellas para evacuar y lavar completamente la solución. Como procedimiento alternativo se puede emplear una solución de 100 partes por millón de cloro disuelto durante dos horas.

Para todo tipo de tanque de agua potable se procederá a lavar su interior con una solución de 200 partes por millón de cloro disuelto. Después de lavar el tanque y eliminar los residuos de la solución se dejará un lapso mínimo de dos horas antes de proceder al llenado para su puesta en servicio.

- 10.1. Tubería PVC-Presión 1/2" RDE 9.**
- 10.2. Tubería PVC-Presión 3/4" RDE 11.**
- 10.3. Tubería PVC-Presión 1,1/4" RDE 21.**
- 10.4. Tubería PVC-Presión 1,1/2" RDE 21.**
- 10.5. Tubería PVC-Presión 2" RDE 21**
- 10.6. Tubería PVC-Presión 3" RDE 21.**

Se tendrá una acometida en 3" desde los tanques existentes cercanos al edificio, para esa acometida se debe ampliar la capacidad de los equipos existentes o instalar un equipo adicional para el abastecimiento del nuevo edificio.

Se entra al edificio por el costado occidental desde el buitrón que pasa por el baño para PMR para repartir en diámetros de **2"; 1 1/2"; 1 1/4"; 3/4"; 1/2"**, **tubería que deberá quedar instalada con los soportes adecuados.**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc. necesarias para la instalación de la red de agua fría desde la acometida hasta la llegada a los registros de utilización de cada una de las unidades sanitarias de agua potable y agua de reúso. Se utilizará tubería y accesorios de PVCP.

Toda la red de suministro debe ser probada una vez terminada la instalación y se deben suministrar equipo y accesorios necesarios para efectuar las pruebas de presión y estanqueidad en las redes hidráulicas y sanitarias.

**MATERIALES:**

Tubería y accesorios de PVCP según los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Se utilizará tubería y accesorios PVC presión RDE 21 para diámetros de 1.1/4" y superiores, RDE 13.5 para diámetros de 1", RDE 11 PARA 3/4" y RDE 9 para 1/2". Las uniones se harán mediante soldadura PVC.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Las tuberías colgantes se anclarán mediante el uso de abrazaderas a las distancias exigidas por el fabricante de la tubería. En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

**Medida y forma de pago (M)**

Se medirá la tubería completa de cada diámetro y se le restará el número de puntos multiplicada por 3 mts de cada diámetro, esta medida corresponde a la mida promedio que y pagará por metros lineales (m) incluyendo accesorios. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra, costo de prueba de la red y transporte necesarios para su ejecución

**10.7. Soporte tipo pera 1/2"**

**10.8. Soporte tipo pera 3/4".**

**10.9. Soporte tipo pera 1 1/4".**

**10.10. Soporte tipo pera 1 1/2".**

**10.11. Soporte tipo pera 2".**

**10.12. Soporte tipo pera 3".**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, accesorios, etc., necesarios para la instalación de abrazaderas y soportes para tubería colgante o por ductos.

Ejecución:

Las tuberías de suministros que vayan colgantes bajo cielo rasos y entre lo buitrones se soportarán con abrazaderas en U o de pera según el detalle que aparece en los planos hidrosanitarios, no se restringe el uso de otras abrazaderas que puedan prestar similar función sin causar daño a la tubería, esto sujeto a aprobación por interventoría.

Para las tuberías por ducto se emplearán abrazaderas en platina metálica según el detalle que aparece en los planos hidrosanitarios.

La distancia entre abrazaderas varía según los diámetros de la tubería que soporta y el material de la tubería. Se deben seguir los espaciamientos especificados por el fabricante de las tuberías.

**MATERIALES:**

Abrazaderas metálicas con sus correspondientes sistemas de anclaje mínimo en 3/8" se deben seguir las recomendaciones de fabricante de los componentes para su instalación tanto de los soportes como de los anclajes.

**Medida y forma de pago (UN)**

Se medirá y pagará el montaje de abrazaderas y soportes para tubería colgante y vertical que lo requiera después de ser revisado y aprobado por la interventoría. Las abrazaderas se medirán y pagarán por unidades (un). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

**10.13. Punto hidráulico 1/2" (Lavamanos, orinal, Lavaplatos, aseo y llaves de jardín).**

**10.14. Punto hidráulico 1 1/4" Sanitario Fluxómetro Antivandalico.**

Descripción:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde el ramal principal hasta la TEE de salida del muro o acople de conexión al aparato sanitario.

Ejecución:

Se empleará tubería y accesorios de PVC presión. Se incluye la red de distribución desde el ramal principal en cada unidad sanitaria (baño o cocina) hasta la conexión a las griferías. Para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior se instalarán cámaras de aire en los puntos hidráulicos. Las cámaras de aire serán 0.30 metros de longitud en tubería de PVC conservando el mismo diámetro de la tubería de acuerdo a lo indicado en los planos.

**MATERIALES:**

Se utilizará tubería y accesorios PVC presión RDE 21 para diámetros de 1.1/4" y superiores, RDE 13.5 para diámetros de 1", RDE 11 PARA 3/4" y RDE 9 para 1/2". Las uniones se harán mediante soldadura PVC.

**Medida y forma de pago (UN)**

Se medirán y pagarán los puntos de agua fría después de ser revisados y aprobados por la interventoría. Los puntos de agua fría se medirán y pagarán por unidades (un) incluyendo la cámara de aire, los accesorios necesarios y 3 mts de tubería. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución

**10.15. Válvula 1/2".**

**10.16. Válvula 1 1/4".**

**10.17. Válvula 1 1/2".**

**10.18. Válvula 2".**

**10.19. Válvula 3".**

Descripción:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, accesorios, etc. necesarias para la instalación de las válvulas de cortina, cheques y válvulas de alivio en la red de abastecimiento de agua potable y agua para sanitarios.

**MATERIALES:**

Válvulas de cortina, cheques y válvulas de flotador.

Las válvulas (registros, cheques, etc.) de 4" ó inferiores que irán en las redes de distribución internas serán de cuerpo total en bronce. Las uniones serán roscadas. Las válvulas de paso directo serán tipo cortina para una presión de trabajo de 150 PSI. Mínimo.

Los cheques de 4" e inferiores serán de cortina, fabricados de acuerdo a las normas de la A.S.T.M. y aprobadas por el Interventor con una presión mínima de trabajo de 150psi.



## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Válvulas de diámetro hasta 2" incluido

Estas válvulas tendrán cuerpo en bronce fundido ASTM-B62 para presiones hasta 150 psi, o ASTM-B61 para presiones mayores, con asientos integrales en el mismo material, perfectamente pulidos para garantizar un cierre efectivo. Las conexiones serán roscadas. El sello del vástago será con una empaquetadura de asbesto grafitado confinada por un bonete roscado al cuerpo.

El vástago será construido también en bronce de la misma calidad, de tipo ascendente para indicar la posición de la válvula abierta o cerrada.

El disco de cierre será de cuerpo sólido, con superficies de contacto con el asiento, perfectamente pulidas para garantizar un cierre efectivo de la válvula. La construcción del disco, será en el mismo material del cuerpo.

El volante de operación será construido en aluminio fundido, con un diseño que permita un buen agarre para su manejo.

Válvulas de Diámetro 2 ½" o mayor incluido U.L. LISTED/FM APPROVED.

Estas válvulas serán supervisadas indicadoras listadas UL para el uso en redes de protección contra incendios.

Estas válvulas deberán ser supervisadas, bloqueadas en posición abierta o ubicadas dentro de cerramientos cercados bajo el control del propietario, selladas en posición abierta, e inspeccionadas semanalmente como parte de un procedimiento aprobado.

La válvula será suministrada con su correspondiente identificación con marcación indeleble que identifique la parte del edificio a la que presta servicio, de metal resistente al agua o plástico rígido, deberá ser fijado con un material resistente a la corrosión.

Válvulas de retención diámetro hasta 2" incluido

Estas válvulas tendrán cuerpo en bronce fundido ASTM-B61, con asientos integrales en el mismo material, perfectamente pulidos para garantizar en cierre efectivo de la válvula. El asiento tendrá inclinación entre 40° y 45°. Las conexiones serán roscadas.

El disco de cierre será metálico, en el mismo material del cuerpo, con las superficies de contacto con el asiento perfectamente pulidas para garantizar el cierre. El disco se unirá al soporte mediante un tornillo. El soporte estará pivotado sobre un eje apoyado a lado y lado del cuerpo y firmemente sujetado con tapones.

En la parte superior, la válvula tendrá una tapa de inspección fabricada también en bronce y roscada al cuerpo, provista de un empaque de asbesto.

Válvulas de retención diámetro 2 ½" o mayor incluido U.L. LISTED/F.M. APPROVED

### **Medida y forma de pago (UN)**

Las válvulas se medirán y pagarán por unidad (un). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución

### **10.20. Suministro e instalación de motobombas sumergibles 5 Hp.**

En el tanque de almacenamiento del edificio administrativo se instalarán 2 bombas sumergibles de 5HP, con capacidad de bombeo de 50 GPM cada una a 75PSI, trifásica 208 voltios, descarga en

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

3", en su instalación se debe incluir las perforaciones con núcleo al tanque y los dos cheques de 2", los niples y accesorios necesarios hasta a conexión con la red de suministro en 3", ver planoH\_09, Incluye así mismo cable encauchetado #10AWG, desde la motobomba hasta el tablero eléctrico y la conexión de los interruptores tipo flotador desde el tanque hasta el tablero eléctrico

**Medida y forma de pago (UN)**

Se mide por unidad de bomba, en el análisis de precio debe incluir, materiales (Bomba sumergible, accesorios; niples, tubería, cheques), mano de obra especializada y no especializada, transporte, trasiego, herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Para el pago es necesario que presente copia de la factura de compra y la entrega de la garantía

**10.21. Suministro e instalación de tanque hidroneumático de membrana 200 litros.**

Para sostener la presión constante se suministrará un tanque hidroneumático vertical con membrana con una capacidad de 200 lts

**Medida y forma de pago (UN)**

Se paga la unidad de tanque suministrado, correctamente instalado. en el análisis de precio debe incluir, materiales, mano de obra especializada y no especializada, transporte, trasiego, herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento

**10.22. Suministro e instalación de tablero eléctrico de control de motobombas con variador de velocidad.**

El tablero suministrado incluye Tres (3) interruptores tipo flotador, dos (2) Guardamotors, dos (2) Selectores de tres posiciones para funcionamiento Automático-Off-Manual, Dos (2) lámparas de señalización, alternador automático y adición de motobombas, Bornera de control para interruptor de nivel máximo y mínimo para conexión de alarma sonora a 110 v, Un (1) codillo de dos posiciones para desconexión y/o conexión de alarma, Bornes de potencia, Un (1) interruptor termomagnético tripolar en caja moldeada para desconexión general del tablero, Dos (2) variadores de velocidad Schneider eléctrica altivar 312, 3 fases 200-240 VAC, 5.5 kW, 12.8 kVA, 292 W, ref ATV312HU55M3. Todos los elementos deben estar en un gabinete metálico de lámina Cold Rolled IP41, con puerta chapa y llave tipo cubo, doble fondo metálico.

**Medida y forma de pago (UN)**

Se paga la unidad que comprende el tablero, correctamente instalado. en el análisis de precio debe incluir, materiales, mano de obra especializada y no especializada, transporte, trasiego, herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.

**11. RED HIDRÁULICA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.**

Descripción de las redes de protección contra incendios a base de agua.

Se plantea un sistema de protección contra incendios a base de rociadores automáticos y gabinetes contra incendios, acatando los requerimientos de la normativa NSR10 y tomando como referencia las normas NFPA.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

- 11.1. Tubería acero al carbón sch 40 1" roscar, incluye accesorios, soportes, acabado con base epoxica y pintura uretano color rojo.**
- 11.2. Tubería acero al carbón sch 10 2" Ranurar, incluye accesorios, soportes, acabado con base epoxica y pintura uretano color rojo.**
- 11.3. Tubería acero al carbón 3", incluye accesorios, soportes, acabado con base epoxica y pintura uretano color rojo.**
- 11.4. Tubería acero al carbón 4", incluye accesorios, soportes, acabado con base epoxica y pintura uretano color rojo.**

**Descripción:**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, necesarias para la instalación de la red de protección contra incendio a la vista o por placas y ductos desde la unión con la tubería C\_900 hasta la llegada a los gabinetes o de rociadores automáticos y salidas de la red.

Se usará tubería de acero de acuerdo a los diámetros establecidos en los planos respectivos. Las uniones de la tubería se harán mediante roscado y se sellarán con pintura de minio. Las tuberías irán en acero en los sitios y secciones según se indique en los planos y antes que cualquier tubo sea colocado será cuidadosamente inspeccionado en cuanto a defectos.

Ningún tubo u otro material que este rayado o que muestre defectos prohibidos por las especificaciones de construcción podrá ser instalado. Para el correcto empalme de la red se usarán uniones, tees, codos y reducciones de acuerdo a los diámetros establecidos en los planos respectivos. Las roscas de las tuberías penetrarán en los accesorios no menos de doce (12) mm sin forzarlos y sin que estos se abran.

Los tubos, válvulas y demás accesorios deben ser cuidadosamente limpiados de cualquier materia extraña que pueda haberse introducido durante o antes de la colocación.

Las tuberías descolgadas bajo placa y tallos entre buitrones deberán fijarse con platinas metálicas de 1" \* 1/8 máximo cada 2 metros o en cada piso. En los sitios donde coincida con unión deberá considerarse anclaje en cada tubo que se une, permitiendo que en caso de reparación o mantenimiento no se requiera desmontar toda la red o generar apoyos temporales. Todos los tubos y accesorios utilizados serán nuevos y de primera calidad.

Una vez instalada la red se probará para evaluar la existencia de fugas y la capacidad de soportar presión.

En caso de encontrarse fugas, estas deberán ser reparadas y obligará al contratista a probar nuevamente la red tantas veces como sea necesario hasta que se eliminen las fugas. Una vez recibida la tubería, los tramos a la vista serán pintados de acuerdo a las normas técnicas aplicables.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

- Consultar y dar aplicación a los planos del Proyecto hidráulico
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Presentar certificados de calidad de producto.
- Realizar instalación y colocar soportes adecuados.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- Probar la red.
- Dar acabado superficial a todos los tramos de tubería.
- Acciones correctivas y pruebas requeridas para aceptación.
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría

Deberá proporcionarse un espacio libre alrededor de todas las tuberías que se extiendan a través de paredes, pisos, plataformas y cimientos, incluyendo los drenajes, este espaciamiento debe de ser por lo menos 2 pulgadas mayor al diámetro de la tubería para tuberías de hasta 3.1/2 pulgadas y 4pulg mayor para tuberías de 4 pulgadas y mayores.

### **MATERIALES:**

Las tuberías deberán cumplir la norma ANSI/ASTM A 53 para tubos de acero con o sin costura.

Se utilizará tubería ranurada por laminado de acero al carbón, el espesor mínimo nominal de pared para presiones hasta 300 PSI debe estar en concordancia con la cedula 10(SCH 10) en los diámetros de tubería mayores hasta 5", codos y TEES serán unión mecánica tipo ranurada aprobadas UL/FM para redes contra incendio las tuberías que deban de ser roscadas o ranuradas por corte para instalación de válvulas o accesorios deberá ser de SCH 40 para diámetros de hasta 6".

Los accesorios deberán listados para el uso en sistemas de rociadores automáticos y cumplir o superar las normas ASME B16.4, ASME B16.1, ASME B16.3(para hierro colado), ASME B16.9, ASME B16.25, ASTM A 234, ASME B16.5, ASME B16.11(para acero). La instalación se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

### **Medida y forma de pago (M)**

La tubería se medirá y pagará por metros lineales (m). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, perforaciones, anclajes, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

### **11.5. Tubería pvc C 900 Listada red de incendios 4".**

### **11.6. Codo pvc C 900 Listada red de incendios 4".**

Se trata de un sistema de tubería y accesorios de campana y empaque que cumple con la norma AWWA C900 (American Water Works Association), con las certificaciones UL (Underwriters Laboratories), FM (Factory Mutual) utilizado para conducción y distribución de agua para las redes de sistemas contra incendio.

El tubo está constituido por campana tipo Rieber de anillo integrado en uno de sus extremos de acuerdo a la norma americana ASTM F-477 y en el otro extremo es terminación espiga

La tubería y accesorios C900 de Durman® debe de almacenarse en forma adecuada en un piso plano, protegido del sol, ya que la exposición prolongada de la tubería de PVC a los rayos directos, provoca la decoloración de la tubería y una reducción a soporte al impacto en estas áreas.

El fondo de la zanja debe acondicionarse de tal forma de que sea un soporte continuo a la tubería en la línea y al nivel que se requieren. Debe colocarse por lo menos 100 mm (4") de material de

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

arena debajo de la tubería si existen condiciones de inestabilidad; el relleno se debe quedar compactado por lo menos a la densidad de compactación estándar de 95%.

La tubería y los accesorios deben ser probados, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

### Procedimiento

- Ubicar el punto de conexión en la red existente de acero al carbón.
- Cortar red existente, colocar T para derivación
- Instalar tramo de acero al carbón tubería colgada en el pasillo de las piscinas
- Perforar muro de contención, iniciar instalación de la tubería C900 enterrada
- conectar mediante una brida PVC acero al carbón
- Iniciar la colocación de la tubería PVC 900, seguir las siguientes recomendaciones de instalación
- Mantener limpias tanto espiga, como la campana de la tubería
- Verificar que el empaque de la campana esté limpio y sin daños. Verificar que la hendidura no tenga desperdicios o suciedad.
- La tubería se envía de fábrica con un bisel en el extremo de la espiga. Si no tiene un bisel, fabricarlo utilizando una herramienta manual para tal fin como una escofina. Ángulo del bisel recomendado 15 grados y longitud del bisel 38 mm (1 ½").
- Para ensamblar la espiga con la campana usar lubricante recomendado para evitar dañar el empaque. Empujar la espiga dentro de la campana hasta que la línea de ensamble en la espiga esté al mismo nivel de la orilla de la campana.
- Para acoplar un accesorio de PVC o hierro dúctil mida la profundidad de la campana del accesorio.
- Marque la profundidad de la campana en la espiga del tubo y bisele. Se recomienda un bisel más corto para accesorios de hierro dúctil de solo 3 mm (1/8"), principalmente por la poca holgura de las campanas de estos accesorios
- Los accesorios de PVC DR 18 ya tienen el empaque para acoplarlos directamente.
- Para acoplar espiga campana en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y pernos de acople.
- Para estabilizar la tubería y contrarrestar los esfuerzos de empuje producidos por la presión del agua dentro del tubo, se utilizan los bloques de inercia o dados de concreto que se colocan en los cambios de dirección que experimenta la tubería. en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y pernos de acople.
- Si se requiere restringir el movimiento axial de la campana y espiga utilizar el restrictor de movimiento, tomando en cuenta si es para tubo tubo PVC, accesorio de PVC a tubo PVC, y tubo de PVC a accesorio de hierro dúctil.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

- Para el caso del restrictor de movimiento de accesorio de hierro dúctil a tubo de PVC, se compone del aro con restricción, el empaque y los pernos de acople
- Si se utilizan los restrictores de movimiento, siempre se deben de considerar la instalación de los bloques de inercia

### Medida y forma de pago (M)- (Un)

Se debe revisar la correcta instalación tanto de tubos como de accesorios incluida la colocación de los bloques de Inercia en los cambios de dirección, se medirá la longitud (M) incluidos los accesorios de empalme por el cambio de tubería PVC C900 a tubería acero al carbón, es importante tener presente que la conexión de la red se origina en una red de un sistema de incendios existente, la cual se conectara mediante una brida de transición ( adaptador brida, o flanche de transición) , en cuanto llega al edificio se conecta nuevamente a tubería de acero al carbón con una brida de conexión.

En el análisis de precio se deben incluir los materiales (tubería y transiciones al inicio final mediante bridas, flanches y empaques), lubricantes, mano de obra, transporte, herramienta y equipos necesarios para su correcta instalación.

Los codos de PVC 900 se pagarán por unidades, debe incluir materiales (tubería, arena de fondo, concreto, transiciones), bloques de inercia en concreto, mano de obra, transporte, herramienta y equipos necesarios para su correcta instalación.

### 11.7. Rociador automático K 5,6 T°O QR Pend.

### 11.8. Rociador automático K 5,6 T°O QR MONTANTE.

Se especifican rociadores tipo PENDIENTE de respuesta rápida con ampolla de vidrio termo sensible para áreas con cielo falso y rociadores de tipo MONTANTE e respuesta rápida con ampolla de vidrio termo sensible para áreas SIN cielo falso.

Ejecución:

Los rociadores estarán instalados en la red de acuerdo con el detalle que aparece en los planos de diseño y a su listado. Y especificaciones de instalación del fabricante.

Los rociadores serán listados UL y aprobados FM. Los datos técnicos son:

Temperatura de activación

**Ordinaria (135-170°F) (57-77°C)** se espera que dentro de las instalaciones la temperatura nunca sobrepase a los 100°F (38°C) debido a las condiciones climáticas de la ciudad y a las características de aislamiento térmico de la cubierta.

Sensibilidad térmica

**Respuesta rápida (QR)** se especifican estos rociadores debido a que por su velocidad el incendio podrá ser extinguido más pronto sin comprometer el resto de la edificación.

Tamaño del orificio del rociador

**Factor K rango (5,3-5,8)** se especifican estos rociadores que son de uso común de rosca de ½" apropiados para el tipo de riesgo.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Espaciamiento máximo de rociadores

**15 pies (4,60 m)** para los rociadores seleccionados y el tipo de riesgo este es el requerimiento de la norma, el cual busca garantizar el cubrimiento de todas las áreas de la edificación.

Espaciamiento mínimo

**6 pies (1,80 m)** para los rociadores seleccionados y el tipo de riesgo este es el requerimiento de la norma, este espaciamento busca garantizar que el agua esparcida por un rociador no caiga sobre el siguiente y pueda interrumpir su activación.

Todas las características de los rociadores se muestran en la tabla a continuación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ROCIADORES	
Temperatura de activación	Ordinaria (135-170°F) (57-77°C)
Sensibilidad térmica	Respuesta rápida (QR)
Tamaño del orificio del rociador	Factor K rango (5,3-5,8)
Orientación de los rociadores	Indicada en planos (colgante y montante)
Espaciamiento máximo de rociadores	4,60 m
Espaciamiento mínimo	1,80 m

**Medida y forma de pago (UN)**

Se medirá y pagará el suministro y montaje de rociadores automáticos según la localización indicada en los planos de construcción, después de ser revisado y aprobado por la Interventoría. Los rociadores se medirán y pagarán por unidades (un) INCLUYENDO ACCESORIOS.

El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales (Los rociadores especificados serán de dos tipos para cielo falso y para zonas sin cielo todos con escudos plateados.), accesorios, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución

**11.9. Centro de control del sistema de Rociadores 3".**

Descripción:

El centro de control del sistema de rociadores está compuesto por los siguientes elementos, tal como se muestra en el detalle de instalación en los planos de diseño.

Dispositivo de alarma de flujo de agua

Tipo paleta conectado a alarma audible: la normativa exige un dispositivo de alarma de flujo de agua sensible a la apertura de cualquier rociador, este debe de estar conectado al sistema de alarmas de la universidad con el fin de identificar el punto de ubicación del incendio.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

**Manómetro**

Listado con conexión no menor a ¼": La norma exige la instalación de un medidor de presión con el fin de garantizar la condición de funcionamiento en el sistema en cualquier momento.

**Válvula de control**

Válvula indicadora listada en cada uno de los centros de control es necesario instalar una válvula con el fin de suspender el sistema en caso de reparaciones, esta válvula debe ser indicadora para que se pueda reconocer su posición de apertura, adicional se debe de proveer un candado o cualquier dispositivo que impida que cualquier persona pueda suspender el servicio.

**Válvula de prueba y drenaje**

Aprobadas para presión mayor a 175 psi: esta válvula se instalara después de la válvula de cierre del sistema, esta con el fin de drenar toda la tubería en caso de requerir hacer un mantenimiento o una reparación. Esta válvula se conectará a una tubería de PVC presión que descargue el agua al exterior o al sistema de desagües.

**Medida y forma de pago un:**

Los centros de control del sistema de rociadores se medirán y pagarán por unidad (un). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

**11.10. Transición pvc C-900 a acero 4".**

Para hacer el cambio de material entre la tubería por placas y ductos en acero al carbón y la tubería de pvc c900 listada UL para el uso en redes de protección contra incendios se debe instalar una transición igualmente listada para este uso.

**Material:**

Se especifica una transición en hierro fundido con tornillería y bridas en ambas conexiones con restricto, red de salida para la tubería de pvc en cumplimiento de la norma ASTM A536.

**Medida y forma de pago un**

La transición se medirá y pagará por unidad un. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución

**11.11. Toma siamesa 4"x2.1/2"x2.1/2", incluye cheque listado de 4".**

**Descripción:**

Conexiones de dos entradas de 2.1/2". accesorios giratorios roscados internos. Acorde con NFPA 1963 la norma hace la exigencia de esta conexión por la cual el cuerpo de bomberos podrá proveer el agua necesaria para el sistema en caso de una falla del equipo y de que el suministro de agua propio se termine.

**Material:**



## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

La toma siamesa será en bronce con tapas en bronce listada UL para el uso en sistemas de protección contra incendios, Incluye placas, niples, codo de hierro fundido, tapones y cadenas según lo indica la Norma Icontec 1669. (Hembra con tapón macho)

### **Medida y forma de pago (Un)**

La toma siamesa se medirá y pagará por unidad un. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## **ACONDICIONAMIENTOS ELÉCTRICOS NECESARIOS EN INFRAESTRUCTURA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

### **Generalidades**

Este documento contiene todas las especificaciones técnicas para realizar la construcción de los sistemas eléctricos de media y baja tensión, iluminación, puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas del Edificio de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira - Risaralda.

Las especificaciones técnicas aquí consignadas son de obligatorio cumplimiento en el desarrollo del objeto a contratar. La omisión de alguna aclaración o reglamentación específica, NO EXIME AL CONTRATISTA del cumplimiento de sus obligaciones en la construcción de los sistemas eléctricos de media y baja tensión, iluminación, puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas, obra que debe ser ejecutada y aprobada de acuerdo con las exigencias de la Universidad Tecnológica de Pereira y de los aspectos técnicos - normativos que rigen la construcción de este tipo de obras en el territorio colombiano, explícitamente lo referente a RETIE 2013, RETILAP, Normas Técnicas Colombianas NTC promulgadas por ICONTEC, normas propias de Operador de Red Empresa de Energía de Pereira S.A. E.S.P, así como la normatividad ambiental vigente:

Resolución 541 del 14 de diciembre de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, Decreto 948 del 05 de junio de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente, Resolución 0627 del 07 de abril de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Los planos muestran la disposición de cada uno de los sistemas involucrados en obra. El Contratista deberá examinar cuidadosamente estos planos y será el único responsable de la calidad, ejecución e instalación apropiada de los materiales, equipos y elementos en la forma indicada en los mismos.

En el caso de que el Contratista, luego de estudiar detenidamente las especificaciones técnicas, las pautas de diseño y todos los planos respectivos, no realice ningún tipo de observaciones y/o recomendaciones, la Universidad Tecnológica de Pereira dará por hecho que acepta todas las condiciones implícitas en su contenido y que por lo tanto las asumirá plenamente.

Todas las inquietudes y/o sugerencias surgidas, previas a la iniciación de la orden contractual y durante su desarrollo, deberán ser expuestas únicamente a la persona o personas asignadas por la Universidad Tecnológica de Pereira.

### **Alcance del trabajo, Descripción y método**

Comprende la provisión de la mano de obra, el suministro de materiales, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo la ejecución de todas las actividades correspondientes a cada ítem,

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

según se indica en los planos y en el formulario de actividades. Incluye además pruebas, puesta en marcha, comisionamiento y coordinación de los trabajos y entrega de los respectivos sistemas involucrados en el objeto contractual a la Universidad Tecnológica de Pereira.

El Contratista deberá suministrar los materiales, equipos, mano de obra, herramientas y todo lo que sea necesario para realizar los trabajos de ejecución de la obra. Deberá dar cumplimiento en conformidad con lo establecido en el presente documento, en los planos, memorias de cálculo y sus respectivos anexos, y en los precios unitarios o globales consignados en la Orden Contractual.

El Contratista deberá tener en cuenta la verificación de los lotes de fabricación y el estado de los materiales y verificar las áreas donde se van conectar, (transformadores, celdas de protección, la red eléctrica en media y baja tensión, iluminación, puesta a tierra y demás elementos y sistemas involucrados en la obra), verificar las zonas de construcción civil (área de subestación, cuartos eléctricos, canalización, etc.), verificar el recorrido, y todas las medidas necesarias para la correcta construcción y ejecución de la obra.

El Contratista debe garantizar la calidad de todos los materiales, acatar las recomendaciones realizadas por la interventoría de obra, en cuanto a las especificaciones y características de los materiales eléctricos a suministrar e instalar. Los espacios destinados para la instalación estarán a disposición del Contratista con el fin de verificar las dimensiones y áreas en obra.

El Contratista suministrará para la aprobación de la interventoría, muestras y/o modelos, de los materiales que se propone suministrar e instalar y que corresponden a los indicados en la propuesta, se suministrará una muestra en imagen digital mediante el cual se puedan ver los acabados como: color y tipo de materiales, logos y símbolos, marcas, entre otros. No se iniciará ningún proceso sin previa autorización de la interventoría.

El Contratista deberá entregar un manual de uso y mantenimiento de todos los sistemas construidos, y planos record de los trabajos eléctricos ejecutados.

### **Medidas de seguridad**

El Contratista deberá cumplir con todos los lineamientos exigidos en temas de salud y seguridad en el trabajo.

Adicionalmente el Contratista tiene la obligación de aportar el certificado de aptitud médica de sus trabajadores y debe contar con los elementos de protección personal según lo establece el decreto 723 de 2013, las normas que lo modifiquen, aclaren o sustituyan.

Todo el personal deberá estar permanentemente provisto de los elementos y equipos necesarios que garanticen la seguridad tanto de las personas que laboran en la obra, así como las personas que realizan visitas o inspecciones a los diferentes frentes de trabajo.

Estos elementos y equipos deberán estar conforme a lo establecido en la Resolución 1409 del 2012 (Reglamento de Seguridad para Protección Contra Caídas en Trabajo en Alturas). Entre ellos se encuentran:

Elementos de Protección Personal (EPP): Toda persona que esté en obra deberá estar permanentemente provista de elementos de protección personal que permitan proteger las diferentes partes del cuerpo, para evitar que se tenga contacto directo con factores de riesgo que puedan ocasionar una lesión o enfermedad. (Casco con barbuquejo, gafas de seguridad, careta de seguridad, mascarillas, tapa oídos, guantes resistentes, botas de seguridad, entre otros).

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Medidas de prevención contra caídas: Se deberá implementar medidas de prevención contra caídas de trabajo en alturas para proteger todos los trabajadores. Entre estas medidas se encuentran: capacitación, sistemas de ingeniería para prevención de caídas, medidas colectivas de prevención, permiso de trabajo en alturas, sistemas de acceso para trabajos en altura y en suspensión.

Medidas de protección contra caídas: Se deberá implementar medidas de protección a ser utilizadas en el sitio de ejecución de las actividades donde exista por lo menos una persona trabajando en alturas ya sea de manera ocasional o rutinaria.

Uso de elementos o equipos de protección contra caídas: Se deberán usar todos los elementos y equipos de protección contra caídas de acuerdo con lo especificado en la Resolución 1409 del 2012. (Puntos de anclaje, dispositivos de anclaje, líneas de vida, conectores, eslingas, frenos para líneas de vida, arnés, entre otros). Todos los elementos o equipos a usar deberán estar certificados y en perfecto estado para su uso.

### **Reglamentos y códigos**

Todos los materiales que conforman la construcción de los sistemas eléctricos de media y baja tensión, iluminación, puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas del edificio de Ingenierías de la UTP, con los accesorios y elementos necesarios para su correcto montaje y funcionamiento, se ajustaran a los reglamentos vigentes de las empresas de control y a las normas elaboradas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC y normas aprobadas por el Gobierno Nacional. Además, deberá cumplir con aquellos puntos particulares o especiales que dé lugar o que aquí se establezcan. Dichos reglamentos y normas se aplicarán como si estuviesen anotados en estas especificaciones, sin embargo, no significa que lo requerido aquí pueda ser modificado por no encontrarse en ellos.

Todos los elementos deberán cumplir con las normas establecidas por los fabricantes y las certificaciones en procesos de calidad:

En general deberán ajustarse a las siguientes normas:

- NTC 2050 Código eléctrico colombiano 1998.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE 2013.
- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP
- Ley 1474 de 2011 del Congreso de Colombia, por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública
- Resolución 1409 del 2012 - Reglamento de Seguridad para Protección Contra Caídas en Trabajo en Alturas.
- Decreto 723 del 2013 - Afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales de las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo.
- Normatividad ambiental vigente.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Por lo tanto, se exige el conocimiento de dichas normas y especificaciones sobre materiales, es así que para cotizar e iniciar trabajos de construcción, se deben tener en cuenta las normas mencionadas.

### **Inspección y verificación**

Durante la ejecución de la orden contractual el Interventor y el Director de Obra, verificarán el cumplimiento por parte del Contratista, de los requisitos indicados en los planos y las especificaciones técnicas.

Cuando se haya recibido la notificación escrita del Contratista de que ha concluido el trabajo, el interventor hará una inspección minuciosa y exigirá las pruebas que considere pertinentes. Las obras de los sistemas eléctricos de media y baja tensión, iluminación, puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas, serán certificadas por un ente competente para este fin, por lo tanto, es responsabilidad del Contratista atender y realizar las modificaciones solicitadas por el certificador hasta obtener el documento final de certificación de obra RETIE y RETILAP, incluyendo centro de transformación, red de distribución y uso final.

Todos los defectos u omisiones que se encuentren, serán corregidos por el Contratista hasta entregar la totalidad la obra a satisfacción del Interventor, Certificador y la Dirección de Obra.

### **Personal calificado**

El personal que se emplee en la ejecución de los trabajos será práctico y calificado en el manejo de este tipo de obras, para garantizar que se realicen según los planos y las especificaciones técnicas aquí consignadas. El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, la cual se conforma por el siguiente personal:

- la supervisión de un Ingeniero electricista de tiempo completo con experiencia superior a 5 años contados a partir de la expedición de la matrícula profesional.
- Inspector de seguridad y salud en el trabajo.
- Técnicos electricistas con experiencia en instalaciones eléctricas internas de baja tensión, redes de media tensión y subestaciones de distribución con sus respectivos certificados del CONTE.

La INTERVENTORÍA podrá exigir el cumplimiento al CONTRATISTA de la calificación e idoneidad del personal a su cargo.

Trabajo en alturas: Todo personal que esté vinculado para realizar trabajos que conlleven a estar en alturas deberá estar certificado en trabajo de este tipo sin ninguna excepción, para esto se entregará a la interventoría de la obra el certificado vigente de trabajo en alturas.

### **Especificaciones de los materiales**

Para la ejecución de los trabajos el CONTRATISTA deberá utilizar materiales nuevos, sin uso y libres de imperfección, que cumplan los requisitos detallados en este documento y de la mejor calidad que se encuentre en el mercado.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Con la debida anticipación, el Contratista deberá presentar al Interventor para su aprobación, información detallada sobre los materiales y equipos que se propone utilizar, incluyendo su marca, descripción, tipo, modelo y referencia de catálogo. En caso necesario de acuerdo con la interventoría, el Contratista deberá suministrar la muestra representativa de los materiales.

Todos los procedimientos que se usen para la instalación, deberán ajustarse a las normas, manuales de instalación y especificaciones técnicas vigentes.

Las presentes especificaciones generales intentan fijar los parámetros a seguir para la calidad de materiales a suministrar, normas técnicas mínimas que deben emplearse para su correcta construcción y la dirección técnica y profesional requerida para ejecutar cabalmente las instalaciones diseñadas.

El Contratista deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos locales, nacionales e internacionales aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto de la Orden Contractual.

### **Herramientas**

Antes de usar las herramientas, deberá verificarse su estado. El Contratista no usará herramientas en mal estado o diseñadas para un trabajo diferente.

### **Transporte y manipulación**

Todos los elementos y/o materiales de instalación deberán ser protegidos de la lluvia durante el transporte hacia su puesta en obra y este debe llegar en óptimas condiciones, lo cual podrá ser verificado por la interventoría y definir su aceptación según su estado.

El transporte de personal y material deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal necesidad. El personal destinado al movimiento de elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas. Al distribuir los materiales deberá tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

### **Almacenamiento**

En caso de que el Contratista requiera almacenar herramientas, materiales y otros elementos, deberá organizar un almacén o bodega bajo su exclusiva responsabilidad, la totalidad de elementos que conformen este Ítem deben ser almacenados bajo techo en espacios secos y ventilados, sobre una superficie limpia y plana de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

## **12. INSTALACIONES ELECTRICAS.**

### **12.1. Suministro e instalación Ducto 4x4" PVC según norma EEP.**

Los cables aislados subterráneos de media tensión podrán instalarse de las siguientes formas:

- Directamente enterrados en zanja
- En ductos subterráneos
- Al aire alojados en galerías.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

En el caso del presente diseño se optará por la segunda opción (ductos subterráneos), debido a que es el sugerido para canalizaciones en aceras o calzadas. El banco de ducto propuesto es de 4x4" en tubería PVC DB y se instalará en una zanja que no tendrá menos de 70 cm de profundidad.

Se debe garantizar la protección contra acceso de animales, agua, polvo u otros agentes nocivos, mediante el uso de sellantes adecuados en los ductos y espacios de afloramiento de la red.

Antes de instalar los conductores, los ductos deberán ser sellados temporalmente, además deberán limpiarse cuidadosamente antes de ser utilizados. Los ductos de reserva o que no estén en uso, deberán permanecer sellados en cada una de las cámaras y/o cajas correspondientes.

El sello empleado en los ductos debe poderse instalar en tubería y conductores de diferente tipo y diámetro, además deberá resistir la humedad permanente y no debe presentar ningún tipo de desgaste, corrosión o cristalización. Los sellos deben acoplarse de forma tal que no queden espacios libres entre los cables y el ducto, por donde pueda penetrar la humedad u objetos sólidos.

Los conductores irán alojados en tubo plástico tipo DB (diámetro 4") para media tensión, el diámetro de la tubería dependerá del calibre del cable a instalar el cual debe tener una ocupación que no supere el 40% del volumen del tubo para más de dos conductores tal como lo establece la norma NTC2050, las características y dimensiones vienen definidas en la especificación técnica correspondiente.

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

### SEÑALIZACIÓN

Se realizará mediante cinta amarilla de peligro que indicará la presencia de conductores eléctricos y se instalará a lo largo de los ductos.

Se utilizará una cinta de 30cm de ancho a una distancia mínima de 20cm del tendido superior de conductos. Se construirá una base en arena dentro de la zanja de 5cm de espesor.

### TRAZADO

El trazado de las líneas se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Todo trazado debe estar georreferenciado.
- La longitud de la canalización será por la ruta más corta posible.
- Se ubicará preferentemente, salvo casos excepcionales, en terrenos de dominio público, bajo acero y evitando ángulos pronunciados.
- El radio interior de curvatura después de colocado el cable, será como mínimo 12 veces el diámetro del conductor.
- Las distancias a fachadas estarán de acuerdo con lo especificado por los reglamentos y ordenanzas municipales.

### **Unidad de medida y pago: M**

Se medirá la longitud de banco de ductos, incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte,

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### **12.2. Suministro e instalación Ducto 6x4" PVC según norma EEP.**

Se refiere a la instalación de 6 ductos de 4", los cuales deberán ser para uso eléctrico tipo PVC DB (Norma NTC 1630), TDP (Norma NTC 3363), y cumplir con las normas ICONTEC 1630, 3363, 1125, 979, 369, 470 y Nema TC-6; en su última revisión. Su módulo de elasticidad debe ser igual a  $E = 400.000$  psi.

Una vez excavada, compactada y nivelada la zanja se procederá a la construcción de una base en arena de un espesor mínimo de 5 cm, con el fin de asentar los ductos en toda su longitud. Luego de construida la base, se procede a la instalación de los ductos.

Las profundidades mínimas de instalación de los ductos en andenes, serán de 0.70 m. La excavación poseerá una anchura mínima de 15 cm a lado y lado de los ductos a canalizar.

Para avisar a toda persona que efectúe perforaciones sobre vías o andenes sobre la existencia de canalización eléctrica, se tenderá a lo largo de la misma y a veinticinco (25) cm de finalizar la capa de arenilla de compactación una cinta de 30 cm de ancho con avisos de peligro para la integridad física y de la existencia de alta tensión

Se debe seguir el mismo protocolo de trazado y señalización del ítem 12.1

#### ***Unidad de medida y pago: M***

Se medirá la longitud de banco de ductos, incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### **12.3. Construcción de Cámara de inspección 1mX1mX1,5m a todo costo.**

Las paredes y la base de las cámaras se construirán en concreto reforzado con malla electro soldada Q5 y un espesor de 0.15 m. La losa superior para cámaras en zonas verdes y andenes irá reforzada con una parrilla de acero de alta resistencia de  $\frac{1}{2}$ " en forma reticular de 0.08 m de espesor al igual que las tapas.

Para las cámaras ubicadas en andén las tapas serán de concreto; para las dimensiones interiores libres mínimas para las tapas son de 0.60 x 0.60 m. Las tapas en andenes serán en concreto reforzado de 0.71 m x 0.71 m de lado, de 8 cm de espesor y reforzadas con parrilla de acero de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{5}{8}$ " contarán con marco de 2"x2"x1/4" y una platina de 1"x1/4".

- Para sujetar la tapa se tendrán dos (2) agarraderas en varilla de acero de  $\frac{3}{4}$ " debidamente formadas y fijadas entre dos tramos de tubería galvanizada de 1".
- Debe cumplir con manual de normas de diseño y construcción de CHEC
- Las medidas son largo x ancho x profundidad
- Incluye tapa y acero de refuerzo

***Unidad de medida y pago: M***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de cámara subterránea de 1m x1m con marco y tapa, incluye todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**12.4. Construcción de Cámara de empalme 1,5mX1,5mX1,8m a todo costo, incluye barraje de empalme.**

Las paredes y la base de las cámaras se construirán en concreto reforzado con malla electrosoldada Q5 y un espesor de 0.15 m. La losa superior para cámaras en zonas verdes y andenes irá reforzada con una parrilla de acero de alta resistencia de ½" en forma reticular de 0.08 m de espesor al igual que las tapas. Para las cámaras ubicadas en andén las tapas serán de concreto; para las dimensiones interiores libres mínimas para las tapas son de 0.60 x 0.60 m. Las tapas en andenes serán en concreto reforzado de 0.71 m x 0.71 m de lado, de 8 cm de espesor y reforzadas con parrilla de acero de ½" y 5/8" contarán con marco de 2"x2"x1/4" y una platina de 1"x1/4". Para sujetar la tapa se tendrán dos (2) agarraderas en varilla de acero de ¾" debidamente formadas y fijadas entre dos tramos de tubería galvanizada de 1".

- Debe cumplir con manual de normas de diseño y construcción de EEP
- Las medidas son largo x ancho x profundidad
- Incluye tapa y acero de refuerzo

***Unidad de medida y pago: UN***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de cámara subterránea de 1.5m x1.5m con marco y tapa, incluye todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**12.5. Suministro e instalación de juego codos para barraje de 4 vías.**

Consiste en la instalación de terminales tipo codo para conductor 2XLPE al 133% para la conexión de la red de media tensión a la troncal principal subterránea.



**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**



- Tensión nominal 15 kV
- Tensión de impulso: 110 kV (1,2 x 50 microsegundos)
- Tensión AC a 60 Hz durante 1 minuto: 35 kV rms
- Tensión DC permitida durante un minuto: 75 kV rms
- Descarga máxima aparente menor a: 3pC
- Se debe contemplar para sistema trifásico con neutro.

***Unidad de medida y pago: Juego***

La unidad de medida de este ítem es juego (Juego) de conector tipo codo por tres unidades, incluye todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**12.6. Suministro e instalación de cable monopolar XLPE al 133%, 3x2 AWG, 15 kV.**

El conductor para la troncal principal de la red de media tensión, será cable de cobre suave, aislado en polietileno reticulado (XLPE) No. 2 AWG Cu 15 kV 90°C al 133% con neutro concéntrico. Según las normas RETIE, UL-1072, ICEA S-94-649, NTC-2186.

Se trenzarán los tres conductores monopolares entre sí, para anular los campos electromagnéticos entre nodos durante su recorrido. De ese modo, atenúan la interferencia electromagnética y reducen la fuerza magneto motriz acumulada y los efectos capacitivos.

Se llevará continuidad del neutro que viene con la red primaria existente

***Unidad de medida y pago: M***

La unidad de medida de este ítem es el metro (m) de acometida N°2 XLPE 15kV, incluye todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

El metro corresponde a 3 conductores monopolares número 2 AWG

### **12.7. Barraje desconectable bajo carga de 4 VÍAS/200 A/15kV.**

Se refiere al suministro, montaje, conexión Barrajes para media tensión desconectables bajo carga de 4 vías 15 KV 200 A, para montajes subterráneos, incluye soporte metálico para su respectivo montaje en cámara de empalme de acuerdo a los planos entregados por la universidad, cada juego de barrajes consta de tres unidades una por fase y debe estar aterrizado en cada cámara debe cumplir con las siguientes características:

- Tensión nominal 15 kV
- Tensión de impulso: 110 kV (1,2 x 50 microsegundos)
- Tensión AC a 60 Hz durante 1 minuto: 35 kV rms
- Tensión DC permitida durante un minuto: 75 kV rms
- Descarga máxima aparente menor a: 3pC



- Los barrajes, sus componentes y accesorios, deberán ser aptos para utilización en cables con tensiones nominales de operación de 15 kV, conductor de cobre, aislamiento en XLPE. El codo, sus componentes y accesorios deberán ser física y eléctricamente compatibles con los componentes del cable.
- Los barrajes podrán tener una capacidad de corriente nominal de 200 A.
- Los barrajes deberán ser aptos para uso en interior de Celdas y en áreas expuestas al medio ambiente, en zonas contaminadas dentro de cajas de inspección.
- Los barrajes deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión, tales como capuchones, tornillos, arandelas, cintas, grasa de silicona, etc.
- El empalme deberá ser ensayado para obtener sus propiedades físicas y eléctricas, de acuerdo con las siguientes normas correspondientes para el conductor y su aislamiento.
- Se deberá suministrar la información de dichos ensayos, junto con sus valores típicos y sus respectivos valores garantizados.
- En la instalación de barrajes preformados debe existir un barraje por cada fase y se deben incluir los siguientes elementos:

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- Tres (3) barrajes de 200 A, 15 kV de cuatro vías, con soporte de montaje. Los bujes de cuatro vías son para: Entrada –salida - derivación y reserva.
- Nueve (9) terminales tipo codo aislados separables de 15 kV.
- Tres (3) receptáculos de parqueo para codo.
- Tres (3) soportes de parqueo.
- Tres (3) tapones protectores aislados para buje.
- Tres (3) soportes de montaje del barraje.

Los barrajes preformados deben tener las siguientes características:

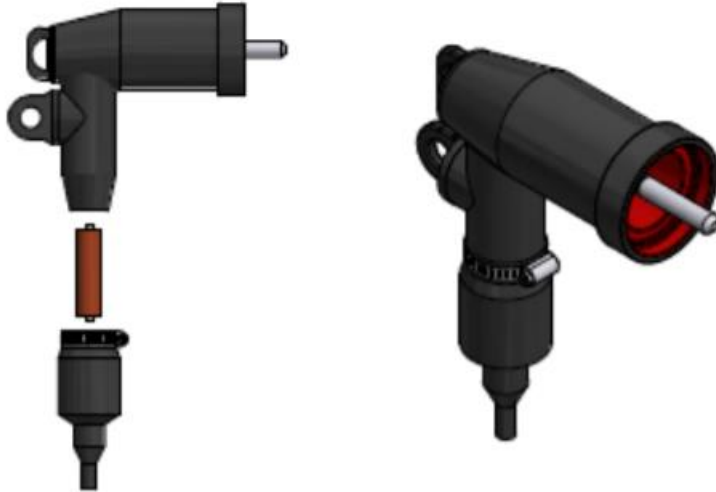
ITEM	DESCRIPCIÓN	EXIGIDO
1	Tensión nominal [kV]	15
2	Tensión de impulso [kV] (1,2 x 50 microsegundos)	110
3	Tensión AC a 60 Hz durante 1 minuto [kV - rms]	35
4	Tensión DC permitida durante un minuto [kV - rms]	75

***Unidad de medida y pago: UN***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (UN) desconectable bajo carga de 4 VÍAS/200 A/15kV, incluye todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**12.8. Suministro e instalación Terminal promoldedo tipo Codo 200A.**

Consiste en la instalación de terminales tipo codo de 200A o superior operable bajo carga para la conexión de la red de media tensión a la troncal principal subterránea.



### REQUISITOS TÉCNICOS GENERALES

Los terminales deben ser fabricados con aislamiento de alta calidad y deben incluir todos los accesorios requeridos para su instalación. Todos los elementos deberán ser livianos, aptos para uso en cables con temperatura de operación de 90 °C y temperatura de sobrecarga de emergencia, de 130 °C y deberán ser resistentes a contaminantes, hongos, rayos UV, ácidos, álcalis y ozono.

### ACCESORIOS

Los terminales, sus componentes y accesorios deberán ser física y eléctricamente compatibles con los componentes del cable. Además, deben incluir los materiales necesarios para que el terminal sea del tipo sumergible.

Los empalmes deberán suministrarse con los accesorios necesarios para su ejecución tales como:

- Instrucciones de montaje en español.
- Kit de limpieza (lija o abrasivo no conductor y paños de limpieza).
- Gancho o elemento de sujeción.
- Cinta mastic (sello contra humedad).
- Silicona lubricante.

Estos accesorios deben entregarse para cada unidad.

### BORNA DE CONEXIÓN

El material de la borna de conexión utilizada en los terminales debe ser una aleación de aluminio o cobre, que permita su aplicación como conector bimetálico permitiendo su uso con cables de cobre o de aluminio. No deberá presentar grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o internos, o cualquier otro que pueda afectar su correcta función.

El material no deberá formar par electrolítico con los conductores, para evitar que se origine corrosión con los mismos bajo presencia de humedad, alterando de esta manera la conexión eléctrica y la resistencia mecánica.

### GRASA CONDUCTORA INHIBIDORA DE LA CORROSIÓN

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Las bornas de conexión se suministrarán con las ranuras para el alojamiento de los conductores cubiertos con una capa de grasa conductora inhibidora de la corrosión y conductora (grasa de contactos).

Dicha grasa deberá ser neutra, con un punto de escurrimiento, en más de 110° C y responder a lo indicado en la norma ASTM D 566 o similar.

***Unidad de medida y pago: Juego***

La unidad de medida de este ítem juego (JG) Terminal premoldeado tipo codo 200A operable bajo carga, incluye todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**12.9. Desmante de cable seco XLPE 15 kV (tres líneas) 2 AWG.**

Consiste en el desmante o desinstalación de tres conductores de cable seco XLPE 15 kV en calibre 2 AWG.

***Unidad de medida y pago: M***

La unidad de medida de este ítem es el metro (m) comprendido por 3 líneas de cable seco XLPE 15 kV, incluye todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

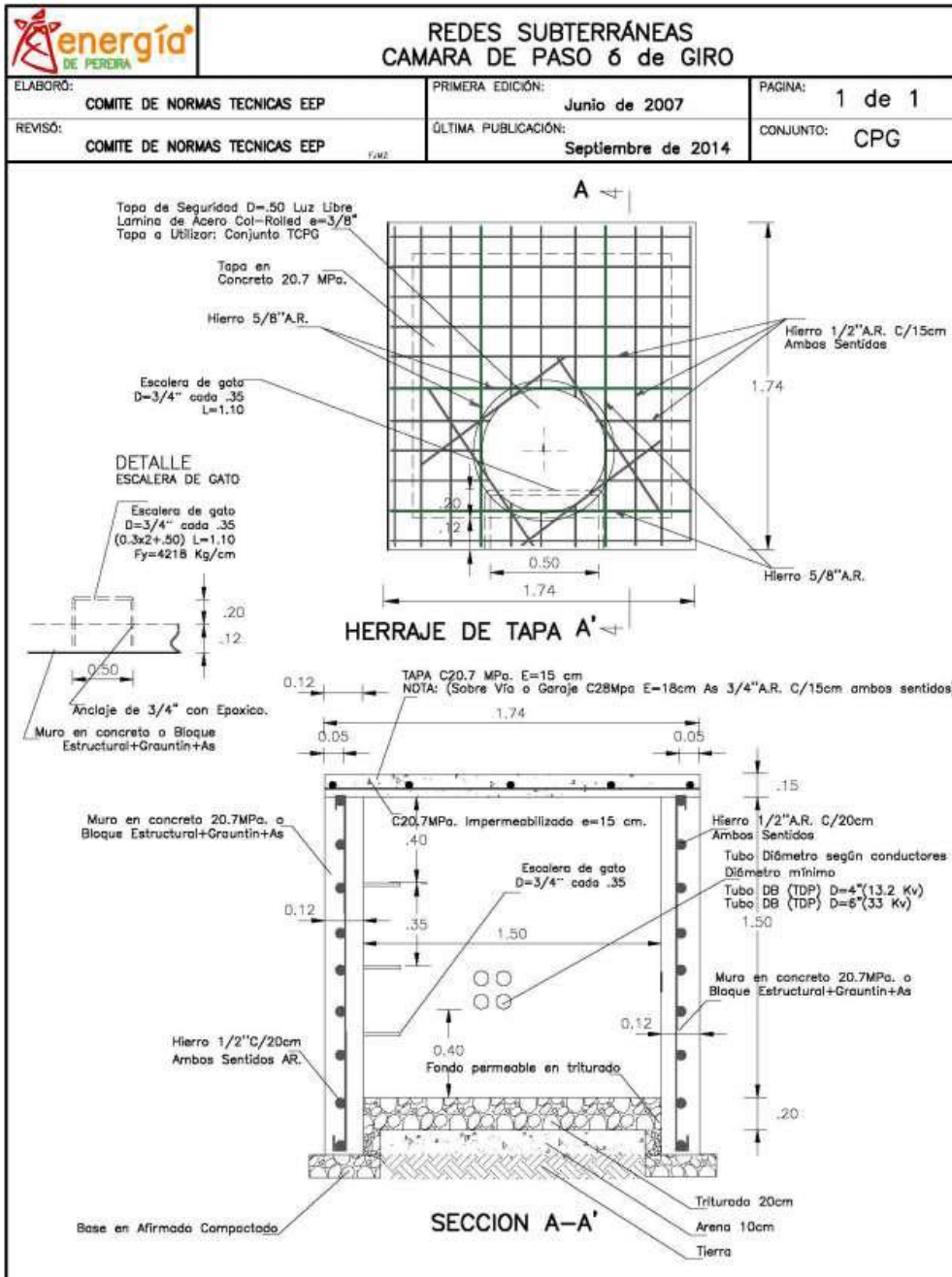
**12.10. Cámara en andén, en concreto o ladrillo estructural con medidas libres interiores de 1.74 x 1.74 x1.5, con tapa peatonal logo UTP para red subterránea de 13.2 kV: incluye demolición andén, excavación, ladrillo estructural, dovelas, acero de refuerzo, triturado, concreto para piso y tapas ornamentales de seguridad.**

Construcción de cámara de andén en concreto con acero de refuerzo o en ladrillo estructural con groutin y acero de refuerzo, tapa de seguridad según lo establecido por el operador de red.

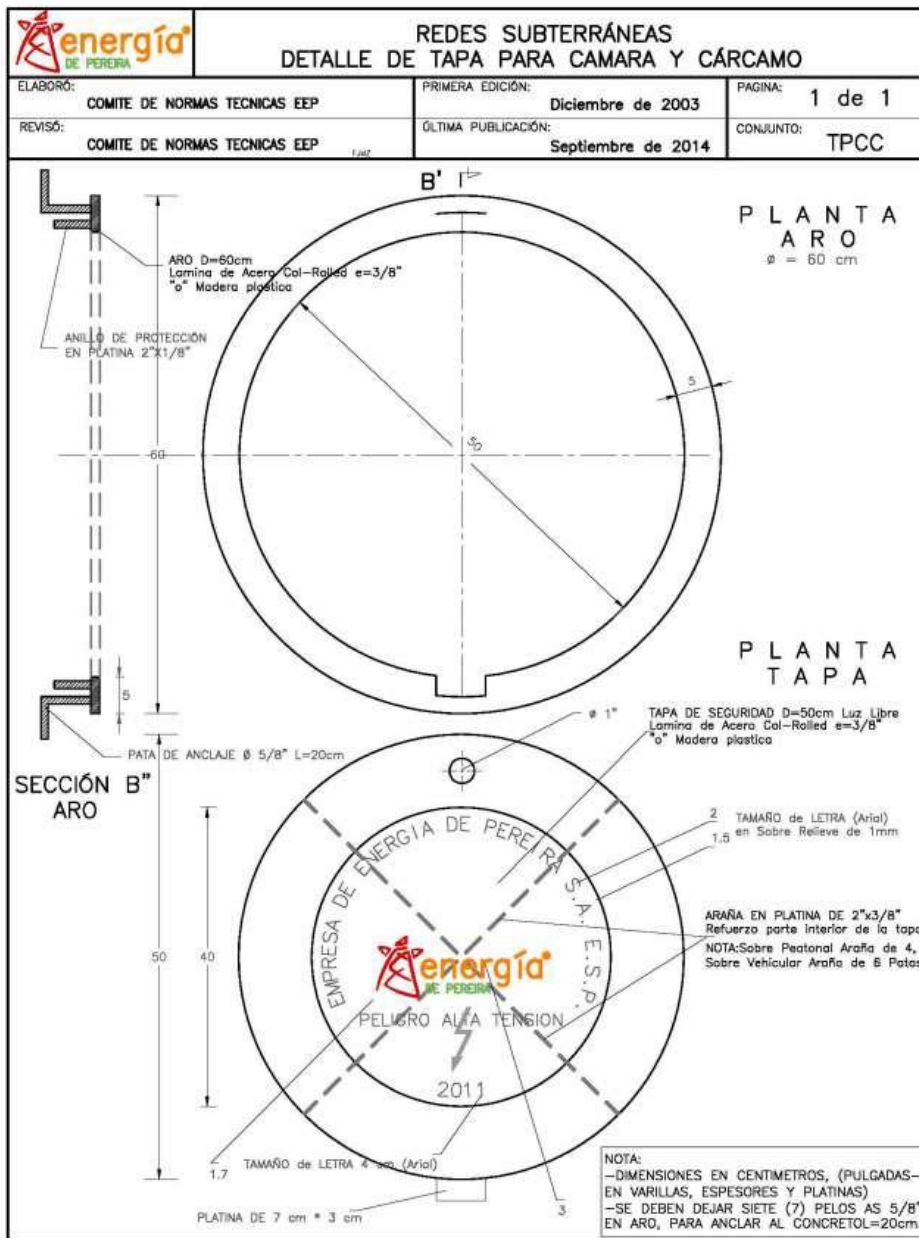
El ítem incluye demolición del andén, excavación, concreto o ladrillos estructurales, dovelas, grouting, acero de refuerzo, triturado, concreto de piso y tapa. Incluye el retiro del material de sitio y de los escombros generados por las demoliciones.

La construcción debe realizarse atendiendo las especificaciones del operador de red y según los conjuntos anexos CPG cámara de paso o giro y TPCC tapa para cámara.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**



**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**



**Unidad de medida y pago: UN**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) Cámara en anden, en concreto o ladrillo estructural con medidas libres interiores de 1.74 x 1.74 x1.5, con tapa peatonal logo UTP para red subterránea de 13.2 kV, incluye todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser Revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**12.11. Suministro e instalación de banco de ductos de 2x4" PVC DB para red subterránea de  
13.2 kV: incluye campanas en cada una de las cámaras.**

Los cables aislados subterráneos de media tensión podrán instalarse de las siguientes formas:

Directamente enterrados en zanja

En ductos subterráneos

Al aire alojados en galerías.

En el caso del presente diseño se optará por la segunda opción (ductos subterráneos), debido a que es el sugerido para canalizaciones en aceras o calzadas. El banco de ducto propuesto es de 4x4" en tubería PVC DB y se instalará en una zanja que no tendrá menos de 70 cm de profundidad.

Se debe garantizar la protección contra acceso de animales, agua, polvo u otros agentes nocivos, mediante el uso de sellantes adecuados en los ductos y espacios de afloramiento de la red.

Antes de instalar los conductores, los ductos deberán ser sellados temporalmente, además deberán limpiarse cuidadosamente antes de ser utilizados. Los ductos de reserva o que no estén en uso, deberán permanecer sellados en cada una de las cámaras y/o cajas correspondientes.

El sello empleado en los ductos debe poderse instalar en tubería y conductores de diferente tipo y diámetro, además deberá resistir la humedad permanente y no debe presentar ningún tipo de desgaste, corrosión o cristalización. Los sellos deben acoplarse de forma tal que no queden espacios libres entre los cables y el ducto, por donde pueda penetrar la humedad u objetos sólidos.

Los conductores irán alojados en tubo plástico tipo DB (diámetro 4") para media tensión, el diámetro de la tubería dependerá del calibre del cable a instalar el cual debe tener una ocupación que no supere el 40% del volumen del tubo para más de dos conductores tal como lo establece la norma NTC2050, las características y dimensiones vienen definidas en la especificación técnica correspondiente.

Una vez instalada la tubería se debe rellenar la canalización con 15 cm de material de sitio, 45 cm con sub base granular de los cuales a 25 cm se debe instalar una cinta de precaución amarilla la cual debe ir sobre todo el recorrido de la tubería.

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

**SEÑALIZACIÓN:**

Se realizará mediante cinta amarilla de peligro que indicará la presencia de conductores eléctricos y se instalará a lo largo de los ductos.

Se utilizará una cinta de 30cm de ancho a una distancia mínima de 20cm del tendido superior de conductos. Se construirá una base en arena dentro de la zanja de 5cm de espesor.

**TRAZADO:**

- El trazado de las líneas se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:
- Todo trazado debe estar georreferenciado.
- La longitud de la canalización será por la ruta más corta posible.
- Se ubicará preferentemente, salvo casos excepcionales, en terrenos de dominio público, bajo acero y evitando ángulos pronunciados.



**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- El radio interior de curvatura después de colocado el cable, será como mínimo 12 veces el diámetro del conductor.
- Las distancias a fachadas estarán de acuerdo con lo especificado por los reglamentos y ordenanzas municipales.

**Unidad de medida y pago: M**

La unidad de medida de este ítem es metro (metro) de banco de ducto, incluye 2 mts de tubería 0,10 m de lleno en arena y todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

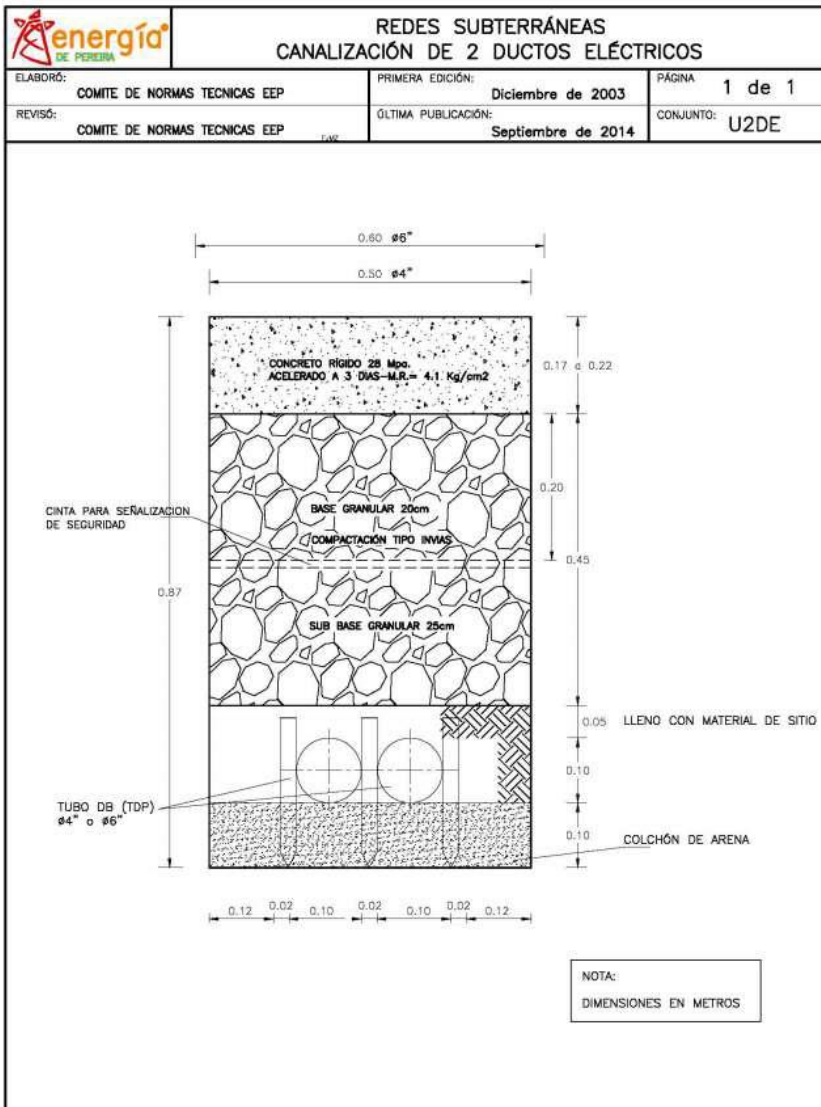


IMAGEN DE REFERENCIA (ejecutar el lleno de acuerdo con la especificación correspondiente)

**12.12. Suministro e instalación de banco de ductos 4x4" PVC DB red subterránea de 13.2 kV:  
incluye campanas en cada una de las cámaras.**

Los cables aislados subterráneos de media tensión podrán instalarse de las siguientes formas:

Directamente enterrados en zanja

En ductos subterráneos

Al aire alojados en galerías.

En el caso del presente diseño se optará por la segunda opción (ductos subterráneos), debido a que es el sugerido para canalizaciones en aceras o calzadas. El banco de ducto propuesto es de 4x4" en tubería PVC DB y se instalará en una zanja que no tendrá menos de 70 cm de profundidad.

Se debe garantizar la protección contra acceso de animales, agua, polvo u otros agentes nocivos, mediante el uso de sellantes adecuados en los ductos y espacios de afloramiento de la red.

Antes de instalar los conductores, los ductos deberán ser sellados temporalmente, además deberán limpiarse cuidadosamente antes de ser utilizados. Los ductos de reserva o que no estén en uso, deberán permanecer sellados en cada una de las cámaras y/o cajas correspondientes.

El sello empleado en los ductos debe poderse instalar en tubería y conductores de diferente tipo y diámetro, además deberá resistir la humedad permanente y no debe presentar ningún tipo de desgaste, corrosión o cristalización. Los sellos deben acoplarse de forma tal que no queden espacios libres entre los cables y el ducto, por donde pueda penetrar la humedad u objetos sólidos.

Los conductores irán alojados en tubo plástico tipo DB (diámetro 4") para media tensión, el diámetro de la tubería dependerá del calibre del cable a instalar el cual deber tener una ocupación que no supere el 40% del volumen del tubo para más de dos conductores tal como lo establece la norma NTC2050, las características y dimensiones vienen definidas en la especificación técnica correspondiente.

**SEÑALIZACIÓN:**

Se realizará mediante cinta amarilla de peligro que indicará la presencia de conductores eléctricos y se instalará a lo largo de los ductos.

Se utilizará una cinta de 30cm de ancho a una distancia mínima de 20cm del tendido superior de conductos. Se construirá una base en arena dentro de la zanja de 5cm de espesor.

**TRAZADO:**

- El trazado de las líneas se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:
- Todo trazado debe estar georreferenciado.
- La longitud de la canalización será por la ruta más corta posible.
- Se ubicará preferentemente, salvo casos excepcionales, en terrenos de dominio público, bajo acero y evitando ángulos pronunciados.
- El radio interior de curvatura después de colocado el cable, será como mínimo 12 veces el diámetro del conductor.
- Las distancias a fachadas estarán de acuerdo con lo especificado por los reglamentos y ordenanzas municipales.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Una vez instalada la tubería se debe rellenar la canalización con 15 cm de material de sitio, 45 cm con sub base granular de los cuales a 25 cm se debe instalar una cinta de precaución amarilla la cual debe ir sobre todo el recorrido de la tubería.

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

**Unidad de medida y pago: M**

La unidad de medida de este ítem es metro (metro) de banco de ducto, incluye (4 tubos), la cama de arena y todos los accesorios y elementos correspondientes para una correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La excavación y los llenos de acuerdo a como se describe se pagarán en el ítem correspondiente

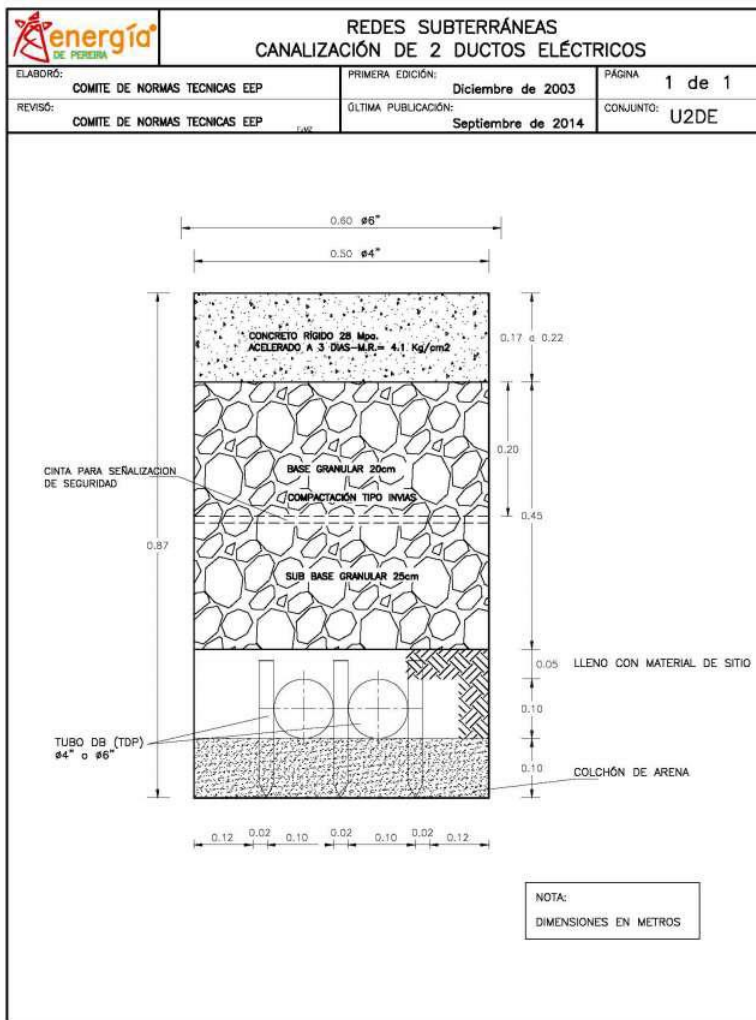


IMAGEN DE REFERENCIA (ejecutar el lleno de acuerdo con la especificación correspondiente)

**12.13. Excavación para red subterránea de 13.2 Kv con dimensiones según norma EEP.**

La actividad consiste en excavar a profundidad de 1,0 m por 0.6 m ó por 0,8 m de ancho dependiendo de la cantidad de ductos que se vayan a alojar.

***Unidad de medida y pago: M3***

La unidad de medida de este ítem es metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación para la canalización, dejando la superficie bien perfilada y dispuesta para la colocación de la cama de arena que soportará los tubos, tal como se muestra en los gráficos de los ítems 12,11 y 12,12.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, acarreo interno para la disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**Lleno con material de sitio red subterránea de 13.2 kV incluye compactación del lleno, para canalización según norma 13.2 kV norma EEP**

Una vez instalada la tubería se debe rellenar la canalización con 50 cm de material de sitio, 15 cm con sub base granular en caso de que el acabado final sea adoquín o 25 cms de subbase para los casos donde no lleve acabado de adoquín antes de iniciar el lleno con subbas se debe instalar una cinta de precaución amarilla la cual debe ir sobre todo el recorrido de la tubería.

***Unidad de medida y pago: M3***

La unidad de medida de este ítem es metro cúbico(m<sup>3</sup>) de lleno con material de sitio en zona dura anden red subterránea de 13.2 Kv con dimensiones correspondiente al volumen en banco del espacio generado para la instalación del banco de ductos, descontando la cama de arena y el volumen ocupado por el banco de tubos. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo interno, disposición de los sobrantes, Elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**12.14. Lleno con material de sitio red subterránea de 13.2 kV incluye compactación del lleno, para canalización según norma 13.2 kV norma EEP.**

Una vez instalada la tubería se debe rellenar la canalización con 50 cm de material de sitio, 15 cm con sub base granular en caso de que el acabado final sea adoquín o 25 cms de subbase para los casos donde no lleve acabado de adoquín antes de iniciar el lleno con subbas se debe instalar una cinta de precaución amarilla la cual debe ir sobre todo el recorrido de la tubería.

***Unidad de medida y pago: M3***

La unidad de medida de este ítem es metro cúbico(m<sup>3</sup>) de lleno con material de sitio en zona dura anden red subterránea de 13.2 Kv con dimensiones correspondiente al volumen en banco del espacio generado para la instalación del banco de ductos, descontando la cama de arena y el volumen ocupado por el banco de tubos. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo interno, disposición de los sobrantes, Elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**12.15. Instalación cable de cobre XLPE a 15 kV al 133% calibre 2 AWG.**

El cable retirado se instalará quedando la acometida subterránea compuesta por tres conductores monopolares XLPE 15kV con un nivel de aislamiento de 133%.

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 13.2kv.

***Unidad de medida y pago: M***

La forma de pago se realizará por metro lineal (m) de acometida instalada, y solo se permite una vuelta de reserva en la recámara, las reservas dejadas sin autorización por la interventoría no serán tenidas en cuenta, cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

La unidad de medida de este ítem es metro (m) de acometida reinstalada incluyendo la reserva, incluye todos los elementos de mano de obra necesarios para su correcta instalación y/o construcción, debe ser revisado y aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**12.16. Juego de empalmes elastomérico 15 kV al 133% cable número 2 XLPE.**

Suministro e instalación de empalmes elastomérico 15 kV al 133% de tres unidades o juego para calibre #2.

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 13.2kv.

***Unidad de medida y pago: JUEGO***

La unidad de medida de este ítem es un juego (JG) Juego de empalmes elastomérico 15 kV al 133% cable número 2 XLPE, incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**12.17. Suministro e instalación cinta señalización y precaución para tubería subterránea.**

Se realizará mediante cinta amarilla de peligro que indicará la presencia de conductores eléctricos y se instalará a lo largo de los ductos.

Se utilizará una cinta de 30cm de ancho a una distancia mínima de 20cm del tendido superior de conductos.

***Unidad de medida y pago: M***

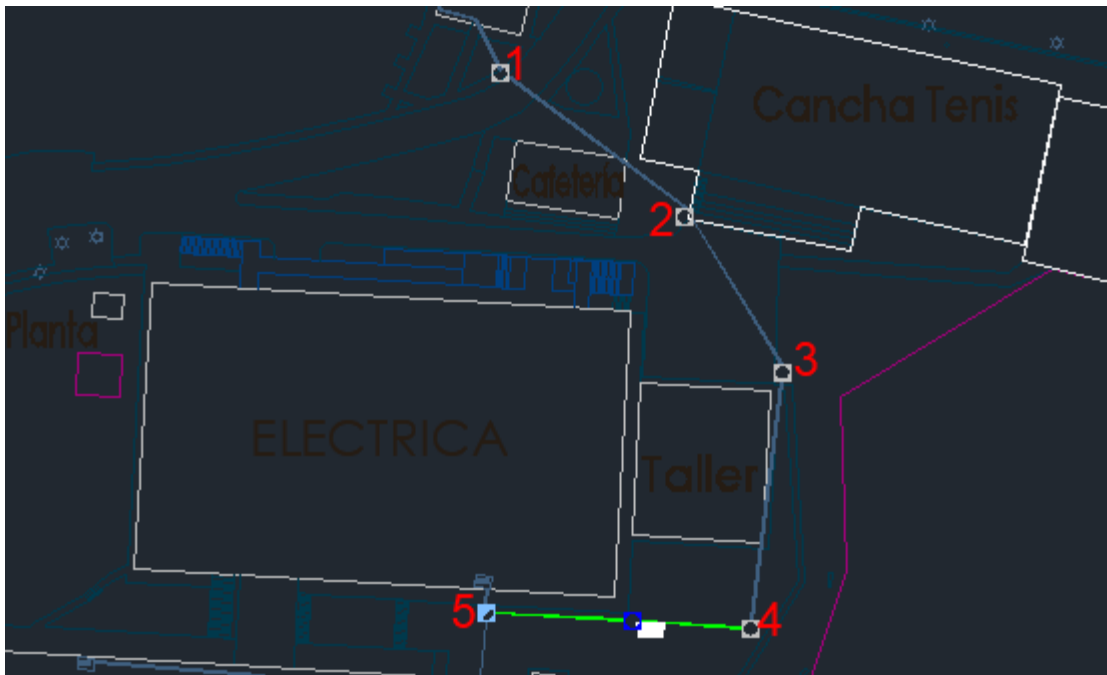
La unidad de medida de este ítem es metro (M) cinta señalización y precaución para tubería subterránea, incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación. El pago se hará

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### 12.18. Desmonte de 4 cables de fibra óptica de 48 hilos

En el lote donde se construirá el edificio de ingenierías se encuentran 4 líneas fibra monomodo de 48 hilos cada una, en la ruta indicada en el gráfico siguiente 1-2-3-4-5 el trabajo a realizar consiste en identificar los conductores de fibra desde la caja 1 hasta la 5, retirarlos con la debida precaución con personal calificado y equipos de comunicaciones para no incurrir en errores de identificación de la fibra, Estos conductores deben ser reinstalados de acuerdo con el planteamiento de la programación de obra del contratista, es necesario coordinar que los ductos por donde se instalan nuevamente se encuentren habilitados antes de hacer el retiro, debido a que no se puede dejar desconectados los edificios que dependen de esta red.



#### **Unidad de medida y pago: M**

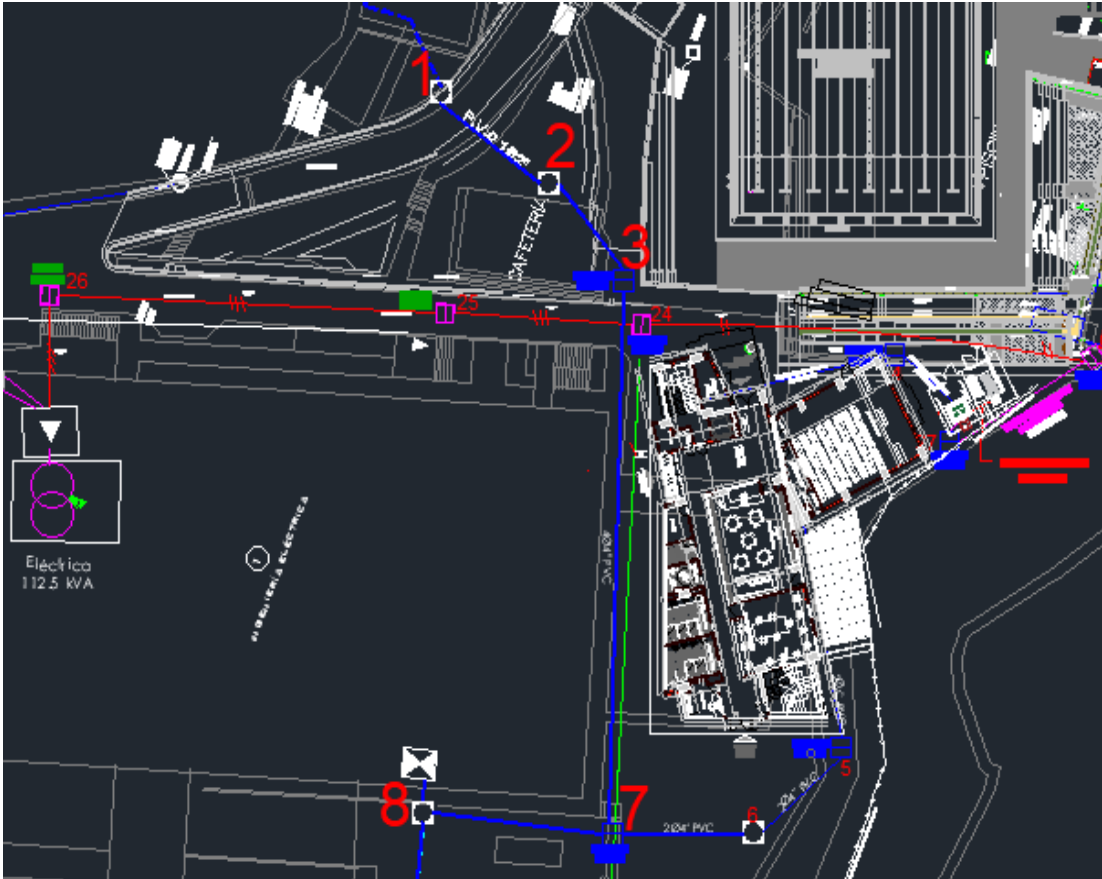
La unidad de medida de este ítem es metro (M) de cable desinstalado, Se deben incluir en el costo equipos de comunicación adecuado para el personal encargado del retiro de los cables, y personal calificado.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo, conservación provisional de la red, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### 12.19. Instalación de 4 cables de fibra óptica de 48 hilos

Tal como se indica en el gráfico siguiente se deben instalar los ductos siguiendo la ruta 1-2-3-7y 8 para la instalación de la fibra óptica (ductos que se medirán y pagarán en el ítem correspondiente) por estos nuevos ductos se instalarán los 4 cables defibra óptica retirada en el ítem 12.18.

Es importante que el proponente revise cuidadosamente esta conducción con relación a ductos de Aguas lluvias y ductos eléctricos que deben instalarse por el mismo corredor, superponga los planos para verificar el orden y la profundidad de instalación.



#### **Unidad de medida y pago: UN**

La unidad de medida de este ítem es metro (M) de cable instalado, Se deben incluir en el costo equipos de comunicación adecuado para el personal encargado del retiro de los cables, y personal calificado.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo, conservación provisional de la red, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 12.20. Fusión hilos de fibra óptica, incluye pigtail.

Consiste en la unión o empalme de carácter permanente de los núcleos de dos Fibras Ópticas fusionando cada hilo en forma separada.

Procedimiento para realizar un empalme:

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- Se pela la cubierta exterior de la manguera de Fibra Óptica.
- Se desecha el Kevlar con tijeras.
- Se limpia el gel que llevan los hilos de Fibra con toalla y con alcohol, siempre en el mismo sentido, de dentro hacia fuera.
- Se coloca el tubo de empalme en cada extremo del hilo de Fibra.
- Se pela el tramo de la cubierta de 900 o 250 um. que sea necesario.
- Se limpia la fibra con toalla y alcohol para deshacernos de impurezas.
- Se realiza el corte a la medida adecuada con la herramienta de corte de precisión, para obtener un corte perfecto para el correcto alineamiento de las 2 Fibras.
- Nos deshacemos del sobrante de la Fibra cortada.
- Se vuelve a limpiar la Fibra, con toallitas y alcohol, para colocarla donde indica la Fusionadora.
- Se repite en proceso para el otro extremo.

Se procede a la fusión de ambos extremos de la Fibra, según las instrucciones de la Fusionadora.

### ***Unidad de medida y pago: UN***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) entendiéndose como unidad la fusión de cada hilo de fibra óptica, incluye pigtail, incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

## **13. SUBESTACIÓN - CUARTO DE BAJA TENSIÓN**

### **13.1. Suministro y construcción de cámaras para conexión del transformador en baja y media tensión**

Consiste en la construcción de la cámara de media tensión para transición a baja tensión de acuerdo con el siguiente detalle y se deben acoplar las dimensiones de las cámaras acorde al plano "IE 002 – SUBESTACIÓN ELÉCTRICA".



## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

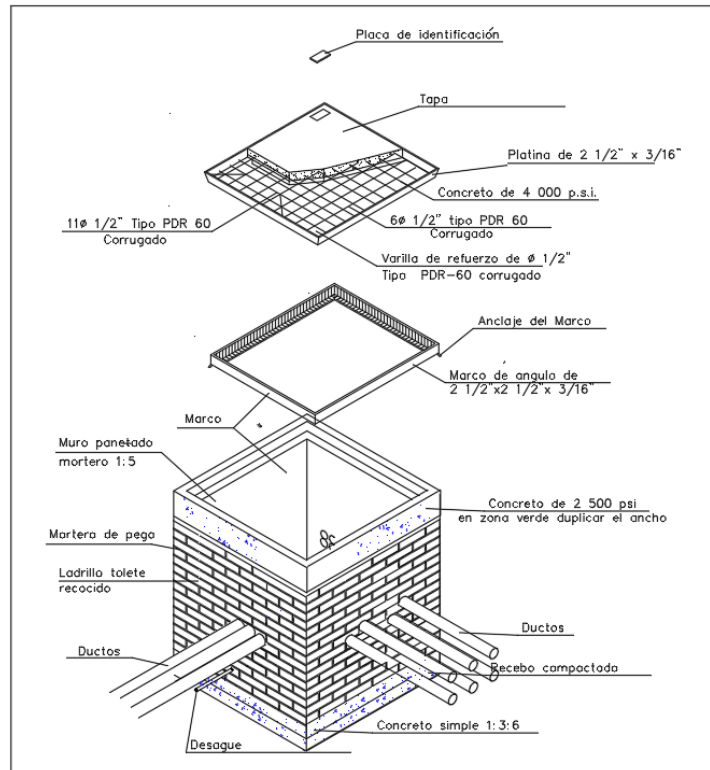


IMAGEN DE REFERENCIA (La cámara se debe analizar y construir en concreto de 3000 PSI)

### **Unidad de medida y pago: UN**

La unidad de medida de este ítem es unidad (Un) cámaras para conexión del transformador en baja y media tensión, incluye los materiales para construcción de cámara en concreto con fondo y tapa en concreto reforzado con hierro  $d=1/2"$  colocado cada 15 cms, la tapa lleva marco y contramarco con ángulo de  $2\ 1/2" \times 3/16"$ , mas todos los accesorios necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### **13.2. Trampa de aceite de 0.8x0.8x1m para el transformador, incluye tubería 1" TMG**

Consiste en la construcción de una trampa de aceite para el transformador con desagüe en tubería 1" TMG desde el transformador. La caja debe ser totalmente impermeabilizada, en ningún caso las dimensiones de la caja deben poseer un volumen menor de aceite a la del transformador correspondiente. Los muros pueden ser en ladrillo o concreto.

### **Unidad de medida y pago: UN**

La unidad de medida de este ítem es unidad (Un) trampa de aceite de 0.8x0.8x1m para el transformador, incluye tubería 1" TMG, incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes,

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### **13.3. Suministro e instalación de transformador tipo pedestal, capacidad 112.5 kVA. Incluye DPS.**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarias para el suministro e instalación del transformador trifásico de 112,5 kVA a 13,2kV/208-120 V, debe cumplir con los detalles especificados en todos los planos.

Las marcas aceptadas para el transformador deben ser: Rymel, ABB o Siemens.

El transformador será del tipo pedestal para montaje en exteriores.

El núcleo debe ser fabricado con lámina de acero al silicio con grano de alta orientación, laminado en frío, con recubrimiento inorgánico en ambas caras, debidamente cortadas sin que las laminaciones presenten rebabas de corte, adecuadamente asegurado con estructuras metálicas que permitan su transporte y montaje sin sufrir deformaciones. Su construcción debe ser del tipo apilado, tres columnas, con sección escalonada para permitir el uso de bobinas circulares.

#### RECOMENDACIONES PARA INSTALACIÓN

La instalación del transformador debe realizarse en un sitio de fácil acceso donde se garantice el acceso y retiro mediante vehículo grúa o montacarga, con capacidad de izar y transportar el transformador.

- Se deben proveer facilidades para el levantamiento del tanque con gato. El espacio libre vertical para un gato debe estar entre 38 mm, y 165 mm.

- El transformador debe quedar instalado en un lugar con área libre suficiente que permita la apertura de las puertas del gabinete del transformador, las cuales deben alcanzar un ángulo mayor de 135°.

- El transformador no se podrá instalar en lugares obligados de tránsito de las personas o en rutas peatonales obligadas. En caso de que el transformador quede cercano a zonas de tráfico vehicular se deben instalar barreras de contención.

- La instalación del transformador debe garantizar unas distancias mínimas a edificaciones, muros, vías y árboles. En caso de instalarse cerca de muros, estos deben ser resistentes al fuego. Se especifican algunas distancias de separación entre el transformador de pedestal y otro tipo de elemento que lo rodee como ventanas puertas o muros de edificaciones.

- En las subestaciones tipo pedestal, cuando en condiciones normales de operación se prevea que la temperatura exterior del cubículo supere los 45°C, debe instalarse una barrera de protección para evitar riesgos asociados a dicha temperatura y colocarse avisos que indiquen la existencia de una "superficie caliente". Si el transformador posee una protección que garantice el corte o desenergización cuando exista una sobretensión, quedará eximido de dicha barrera. (Artículo 30.4 del RETIE). En caso de que el encerramiento sea una malla eslabonada, debe guardarse una distancia perimetral de 1000 mm y si por el contrario el encerramiento es totalmente sólido (sin orificios) esa distancia perimetral se puede reducir a 600mm. Si el encerramiento es metálico, se deberá conectar sólidamente al sistema de puesta del transformador. En todo caso el material utilizado para el encerramiento, deberá ser un material no inflamable y de bajo conducción del calor con temperaturas inferiores a 45°C.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- El transformador se ubicará sobre una base o pedestal de concreto. Es de anotar que las dimensiones del pedestal estarán de acuerdo con la capacidad del transformador y es un dato que debe ser suministrado por el fabricante del transformador.
  
- La base o pedestal de concreto sobre la que se anclará el transformador estará colocada sobre una capa de suelo compactado y rodeada de una capa de grava para contener el 100% del aceite del transformador para un eventual derrame. Las dimensiones de la franja de grava son 50 cm de ancho y 20 cm de profundidad. En caso de que el aceite del transformador sea vegetal, no se requerirá foso ni dique con grava para contener el aceite siempre y cuando, se ubique en un terreno descampado (normalmente suelo de tierra) donde se pueda absorber completamente el aceite derramado.
  
- El transformador tipo pedestal se anclará sólidamente a la base o pedestal de concreto a través de los pernos instalados para tal fin. Los dispositivos de anclaje deben ser accesibles solamente desde el interior de los compartimentos. - La malla de hierro que constituye el refuerzo estructural de la base pedestal de concreto se deberá unir a la malla de puesta a tierra del transformador. El conector debe ser de un material tal que evite la corrosión y el par galvánico en la unión entre el hierro y el cobre.
  
- Del borne neutro del transformador se conectará un conductor, en el mismo calibre del conductor de neutro, hacia la malla de puesta a tierra. El tanque o chasis del transformador se conectará también a la malla de puesta a tierra. A esta tierra se deben conectar sólidamente todas las partes metálicas que no transporten corriente y estén descubiertas.
  
- El número de varillas para la puesta a tierra dependerá de la resistividad del terreno y de la resistencia de la malla a tierra. El tipo de configuración de la malla de tierra será definido por el área, la resistividad del terreno y el valor de resistencia mínimo a cumplir. Para cualquier caso, se deberá cumplir con todo lo establecido en el artículo 15 del RETIE. En particular el valor de puesta a tierra debe ser de acuerdo a lo establecido en el artículo 15.4 del RETIE.
  
- Los electrodos de puesta a tierra deben cumplir con el RETIE en su artículo 15° “Puestas a Tierra”, en lo relacionado con material, requisitos de instalación.
  
- Las conexiones de puesta a tierra se harán con soldadura exotérmica o con los conectores aprobados.
  
- Aviso preventivo de riesgo eléctrico: deberá colocarse en la parte exterior del transformador, en el frente superior del gabinete o puerta del compartimiento de Media Tensión en la orilla superior, un aviso preventivo de peligro eléctrico.
  
- El fabricante debe entregar al usuario las indicaciones y recomendaciones mínimas de montaje y mantenimiento del transformador, así como las dimensiones y características del pedestal o base de concreto la cual deberá estar de acuerdo a las normas y correctamente nivelada sobre un terreno firmemente apisonado, para evitar que se incline en el futuro.
  
- La instalación del transformador pedestal deberá incluir un foso y una trampa de aceite. Estos deberán diseñarse y construirse de tal forma que entre ambos se tenga la capacidad para contener como mínimo un volumen equivalente al 100% del volumen total de aceite del transformador a instalar. Para el foso la capacidad mínima deberá ser del 30% del volumen total de aceite del transformador a instalar. Para la trampa, la capacidad mínima será del 70%. Se podrá obviar la construcción del foso y de la trampa de aceite, si el aislante es aceite vegetal de alto punto de inflamabilidad.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

### DETALLES TÉCNICOS

Se dispondrá de un cambiador de derivaciones con 5 posiciones tipo puente, el % de variación de los taps es de 2.5% por cada posición. Para redes de voltaje bajo se recomiendan taps de +1, -3 x 2.5% y para el caso de estar en redes bien reguladas se recomienda preferiblemente taps de  $\pm 2 \times 2.5\%$ .

El transformador debe estar provisto de los siguientes accesorios:

- Dispositivos para poder arrastrar.
- Dispositivos de puesta a tierra de las estructuras de soporte y el núcleo.
- Cambiador de derivaciones de cinco posiciones operación sin tensión, tipo puente.
- Dispositivo para izar el transformador completo mediante grúa.
- Placa de características en Acero inoxidable.
- Termómetro 0 - 200 °C con contactos para alarma y disparo.
- Soporte disponible para ubicación de la placa de características por los cuatro lados.
- Los transformadores deben cumplir con la Norma NTC 819
- Los transformadores deben incluir DPS 15kV 10kA, tipo codo.

Las características específicas del transformador tipo pedestal son las siguientes:

- Fases: 3
- Frecuencia: 60 HZ
- Capacidad: 112,5 kVA
- Normas aplicadas: NTC 819
- Tipo: Pedestal
- Refrigeración: Aceite
- Servicio: Continuo
- Montaje: Exterior
- Voltaje primario: 13200 V.
- Conexión de entrada: Delta
- Voltaje secundario sin carga: 228 / 132
- Voltaje secundario con carga: 208 / 120 voltios
- Prueba de tensión Aplicada: 3 kV
- Grupo de conexión: Dyn5
- Impedancia: 3,5 %
- Pérdidas (Hierro y Cobre): Según norma NTC-819
- Clase térmica de los devanados AT / BT: F / F 155 °C
- Aumento máximo de temperatura medido por resistencia: 125 °C / 125 °C AT / BT
- Aislamiento (BIL) primario: 60 kV

Los valores de pérdidas en carga, pérdidas sin carga y pérdidas totales, así como la corriente sin carga no deberán ser superiores a las máximas especificadas en la norma NTC 819.

### PLACA DE CARACTERÍSTICAS

La placa de características del transformador seco debe tener como mínimo la siguiente información:

- Potencia en kVA.
- Voltaje Primario en kilovoltios.
- Corriente primaria en Amperios.
- Clase de aislamiento.
- Número de fases.
- Voltaje secundario en Voltios.
- Corriente secundaria en Amperios.
- Año de fabricación.
- Frecuencia en Hz.
- Tipo de conexión.
- Tensión nominal de corto circuito.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

- Nivel de aislamiento BIL.

**Unidad de medida y pago: UN**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) transformador de potencia de 112,5 kVA tipo pedestal, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Debe ser revisado en sitio y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**13.4. Suministro e instalación de banco de condensadores automático de 15 kVAR para corrección de factor de potencia.**

El condensador utilizado en el conjunto eléctrico deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Estar fabricado en un material que retarde la llama (autoextinguible).
- No debe tener restricción alguna con respecto a su posición de operación.
- El cambio del valor de la capacitancia con variaciones de temperatura entre  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+90^{\circ}\text{C}$ , debe estar dentro de un intervalo de  $\pm 5\%$ .
- Las tolerancias de temperatura serán de  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  para  $T_{\text{min}} = 0^{\circ}\text{C}$  y de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  para el resto de temperaturas.
- Ser diseñados de tal manera que puedan soportar temperaturas desde  $-40^{\circ}\text{C}$  hasta  $+90^{\circ}\text{C}$  sin que se afecte su normal funcionamiento.
- La tangente de ángulo de pérdidas o factor de disipación no debe exceder el 1% medido a una frecuencia de 1kHz con una temperatura de  $23^{\circ}\text{C}$ . este requisito de vida útil deberá ser evaluado conforme a la norma IEC 61049 u otra norma equivalente.
- Ser del tipo no inductivo.
- Ser aptos para trabajar durante períodos prolongados a una tensión que no exceda el 110% de su tensión nominal, dentro de las temperaturas admisibles.
- Deben tener internamente una resistencia de descarga entre los terminales, que garantice una tensión en bornes del condensador de 50 V o menos, después de un (1) minuto de haber desconectado la fuente de alimentación.
- Los terminales de los condensadores deben ser del tipo cable soldable de 20 cm de largo con los extremos estañados, el aislamiento debe ser PVC  $105^{\circ}\text{C}$  y 600 V. No se aceptará que estos equipos estén provistos de terminales tipo bornera.
- Igualmente, el condensador debe soportar durante 60 segundos, entre terminales unidos y carcasa, una tensión de 2.000 V (eficaces) para condensadores con Tensión Nominal hasta 250 V y 2.500 V (eficaces) para condensadores de Tensión Nominal mayor a 250 V.
- El condensador debe mantener una alta estabilidad de su capacitancia ante la ocurrencia de sobretensiones, debe soportar picos de sobretensión hasta 2,15 (no auto-regenerados o

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

secos) veces su Tensión Nominal aplicada entre terminales durante 60 segundos, sin sufrir daños.

- Las partes externas de material aislante que proveen protección contra choque eléctrico deben ser sometidas al ensayo de filamento incandescente a 650 °C durante 30 s. acuerdo con la norma IEC 60695. Cualquier llama o incandescencia del espécimen se extinguirá dentro de los 30 s después de retirar la punta del filamento y cualquier llama que caiga no encenderá una pieza de 5 capas de papel de seda especificado en el numeral 6.8.6. de la norma ISO 4046, extendido horizontalmente, 200 mm ± 5 mm debajo del prototipo bajo ensayo
- Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja según la norma IEC 60695, teniendo en cuenta que el elemento de prueba es un condensador completo. La llama de ensayo se aplica en el centro de la superficie sometida a ensayo durante 10 s. Cualquier llama auto sostenida debe extinguirse durante los 30 s siguientes a la retirada de la llama de ensayo y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda especificado en el numeral 6.86 de la norma ISO 4046 e instalado horizontalmente a 200 mm por debajo del espécimen bajo ensayo
- Los condensadores que poseen terminales para su conexión, deben soportar un torque de 0,34 N-m y una fuerza de compresión axial y tensión de halado de 20 N, sin sufrir daño.

### ***Unidad de medida y pago: UN***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) banco de condensadores automático de 15 kVAR para corrección de factor de potencia, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **13.5. Traslado de panel solar existente en zona destinada para la subestación (Coordinar con la universidad la nueva ubicación).**

Consiste en traslado de panel solar ubicado el área proyectada como subestación, se debe coordinar con la Universidad la nueva ubicación.

### ***Unidad de medida y pago: UN***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un). Corresponde al traslado de panel solar instalado hasta nueva ubicación a definir por parte de la universidad, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**13.6. Tablero General de Distribución (Incluye: (1) transferencia electrónica por breaker de 350 A regulable, barraje trifásico 600A, (3) breaker 2x50A, (1) breaker 2x60A, (1) breaker 3x125A, (1) breaker 3x80 A, (1) breaker 3x100 A, (1) breaker 3x50 A, (2) breaker 1x30A. (1) TVSSS Clase C 120 kA, 8 kV, (1) analizador de redes con puerto de comunicaciones Ethernet TCP/IP, (3) CT's 300:5 A).**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales para la instalación de Tablero General de Distribución (según diseño), incluye: (1) transferencia electrónica por breaker de 350 A regulable, barraje trifásico 600A, (3) breaker 2x50A, (1) breaker 2x60A, (1) breaker 3x125A, (1) breaker 3x80 A, (1) breaker 3x100 A, (1) breaker 3x50 A, (2) breaker 1x30A. (1) TVSSS Clase C 120 kA, 8 kV, (1) analizador de redes con puerto de comunicaciones Ethernet TCP/IP, (3) CT's 300:5 A (ver diagrama unifilar), ensamblados y cableados en fabrica con todos los elementos indicados en el diagramas unifilares, cuadros de cargas y detalles mostrados en los planos del proyecto eléctrico.

Tableros principales para distribución y protección en Baja Tensión deben demostrar el cumplimiento en su totalidad de los requisitos exigidos en la norma IEC 61439-1- 2 y para efectos de dicha demostración, el fabricante deberá entregar, como parte integral de su oferta, los certificados de conformidad de producto expedidos por un laboratorio acreditado y autorizado en los términos del RETIE 2013 y en los cuales se puedan constatar los alcances de las acreditaciones, las características de los productos certificados y la equivalencia exacta con el producto objeto de estas especificaciones.

**ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Eléctricos y descritos en las cantidades de obra.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.**

El tablero general será construido en lámina Cold Rolled calibre 16 tipo autoportado, con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y fosfatado), con acabado final pintura en polvo electrostática en RAAL 7030 o equivalente.

Los conjuntos de barras serán tetrapolares en platina de cobre rojo electrolítico de sección equivalente para 600A., soportado sobre aisladores de resina, nivel de aislamiento 600 V. contactos estañados y barras pintadas, con bornes de tornillo prisionero de los calibres adecuados cables que se deriven según el diagrama unifilar para la red normal.

Tendrá barra de tierras y barra de neutros en 1/8"x1/4" cobre puro.

El conjunto de barras estará soportado por aisladores de alto poder dieléctico y baja higroscopicidad; deben estar diseñados para soportar las condiciones mecánicas y eléctricas derivadas de las corrientes de cortocircuito.

Las derivaciones para elementos eléctricos que sobrepasen los 100 amperios se harán en platina de cobre electrolítico. Para elementos con corrientes menores se permitirán derivaciones en cable HFFR-LS.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El montaje del gabinete deberá incluir la totalidad de los interruptores, descargadores de tensión totalizador y demás elementos necesarios para su correcto ensamblaje y cableado.

Es responsabilidad del Constructor entregar identificados y marcados de forma clara, la totalidad de los circuitos de cada tablero.

Revisión, pruebas y aceptación.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION.**

Las pruebas que deben certificarse son:

- Verificación de soportabilidad a las corrientes de cortocircuito.
- Verificación de propiedades dieléctricas
- Verificación de los límites de elevación de temperatura.
- Verificación de la operatividad del circuito de protección.
- Verificación de distancias de aislamiento
- Verificación de grado de protección IP
- Verificación de grado de protección mecánica IK

Al momento de la entrega en servicio, y como parte integral del comisionamiento del producto, el fabricante y/o proveedor se obligan a realizar y documentar los siguientes ensayos y pruebas de rutina sobre el equipo y sus componentes operativos y compartimentales:

- Verificación de cableados y pruebas de puesta en servicio.
- Pruebas de características dieléctricas.
- Verificación de las medidas de protección, enclavamientos y continuidad eléctrica de los circuitos de protección.
- Pruebas de la resistencia de aislamiento.

Los interruptores automáticos deben ser los indicados en los planos y diagramas unifilares

En los totalizadores de cada tablero se deben instalar leds pilotos para cada una de las fases de acuerdo a los planos de diseño. Adicionalmente, dichos totalizadores deben poseer llave de cierre o apertura ubicada en la puerta del totalizador.

Los encerramientos deben incluir tarjeteros porta planos, la señalización de estados debe contar con lámparas indicadoras tipo multiled de alta eficiencia.

Los barrajes deberán estar fabricados en barras de cobre electrolítico de alta pureza. El barraje principal en todos los tableros deberá estar dispuesto de acuerdo con la solución que mejor se adapte a cada proponente, siempre y cuando se garanticen las separaciones y distancias de seguridad establecidas por las normas y se asegure la disponibilidad de acceso y facilidad de manipulación. Los soportes aislantes y su sustentación metálica deberán estar espaciados la distancia necesaria para garantizar la no flexión o reducción de la distancia de aislamiento entre barras, en condiciones de corrientes de falla hasta del nivel de cortocircuito aquí especificado. Los soportes aislantes de los barrajes deberán estar probados en cuanto a su resistencia a la temperatura, la no propagación de la llama y su resistencia a los esfuerzos dinámicos correspondientes a corrientes de falla de hasta 50 kA.

### **Unidad de medida y pago: UN**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un). Tablero General de Distribución (Incluye: (1) transferencia electrónica por breaker de 350 A regulable, barraje trifásico 600A, (3) breaker 2x50A, (1) breaker 2x60A, (1) breaker 3x125A, (1) breaker 3x80 A, (1) breaker 3x100 A, (1) breaker 3x50 A, (2) breaker 1x30A. (1) TVSSS Clase C 120 kA, 8 kV, (1) analizador de redes con puerto de comunicaciones Ethernet TCP/IP, (3) CT's 300:5 A), incluye accesorios y elementos correspondientes para una correcta y debida instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U.



## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### **13.7. Tablero General de Distribución (Incluye: (1) Transferencia por bypass, barraje trifásico 400A, (3) breaker 2x50A, (2) breaker 2x40A, (1) breaker 1x30A. (1) analizador de redes con puerto de comunicaciones Ethernet TCP/IP, (3) CT's 300:5 A).**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales para la instalación de Tablero General Regulado (según diseño), Incluye: (1) Transferencia por bypass, barraje trifásico 400A, (3) breaker 2x50A, (2) breaker 2x40A, (1) breaker 1x30A. (1) analizador de redes con puerto de comunicaciones Ethernet TCP/IP, (3) CT's 300:5 A (ver diagrama unifilar), ensamblados y cableados en fabrica con todos los elementos indicados en el diagramas unilares, cuadros de cargas y detalles mostrados en los planos del proyecto eléctrico.

Las pruebas que deben certificarse son:

- Verificación de soportabilidad a las corrientes de cortocircuito.
- Verificación de propiedades dieléctricas
- Verificación de los límites de elevación de temperatura.
- Verificación de la operatividad del circuito de protección.
- Verificación de distancias de aislamiento
- Verificación de grado de protección IP
- Verificación de grado de protección mecánica IK

Al momento de la entrega en servicio, y como parte integral del comisionamiento del producto, el fabricante y/o proveedor se obligan a realizar y documentar los siguientes ensayos y pruebas de rutina sobre el equipo y sus componentes operativos y compartimentales:

- Verificación de cableados y pruebas de puesta en servicio.
- Pruebas de características dieléctricas.
- Verificación de las medidas de protección, enclavamientos y continuidad eléctrica de los circuitos de protección.
- Pruebas de la resistencia de aislamiento.

Los interruptores automáticos deben ser los indicados en los planos y diagramas unilares

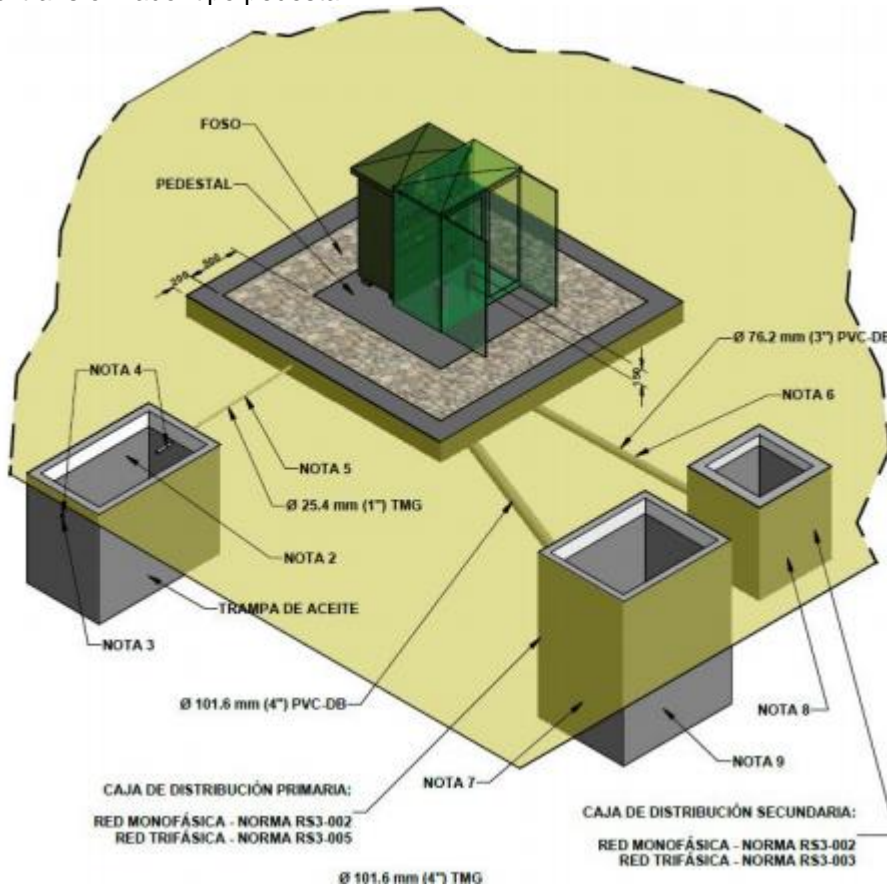
En los totalizadores de cada tablero se deben instalar leds pilotos para cada una de las fases de acuerdo a los planos de diseño. Adicionalmente, dichos totalizadores deben poseer llave de cierre o apertura ubicada en la puerta del totalizador.

Los encerramientos deben incluir tarjeteros porta planos, la señalización de estados debe contar con lámparas indicadoras tipo multiled de alta eficiencia.

Los barrajes deberán estar fabricados en barras de cobre electrolítico de alta pureza. El barraje principal en todos los tableros deberá estar dispuesto de acuerdo con la solución que mejor se adapte a cada proponente, siempre y cuando se garanticen las separaciones y distancias de seguridad establecidas por las normas y se asegure la disponibilidad de acceso y facilidad de manipulación. Los soportes aislantes y su sustentación metálica deberán estar espaciados la distancia necesaria para garantizar la no flexión o reducción de la distancia de aislamiento entre barras, en condiciones de corrientes de falla hasta del nivel de cortocircuito aquí especificado. Los soportes aislantes de los barrajes deberán estar probados en cuanto a su resistencia a la temperatura, la no propagación de la llama y su resistencia a los esfuerzos dinámicos correspondientes a corrientes de falla de hasta 50 kA.

### 13.8. Pedestal y foso para transformador en concreto de $F'c=21$ Mpa según especificaciones técnicas

A continuación, se muestran y se especifican los materiales necesarios para el respectivo montaje el transformador tipo pedestal:

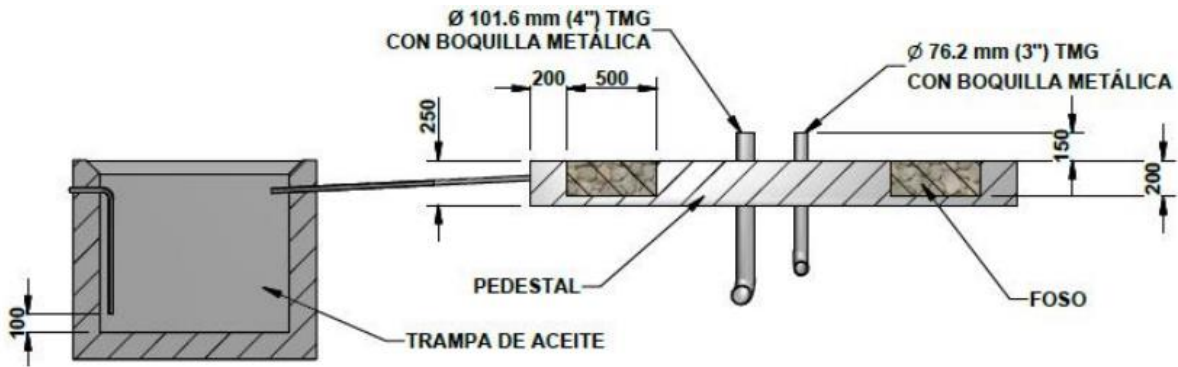


En la anterior imagen se muestra la especificación del foso y la trampa de aceite, así como la ubicación del pedestal.

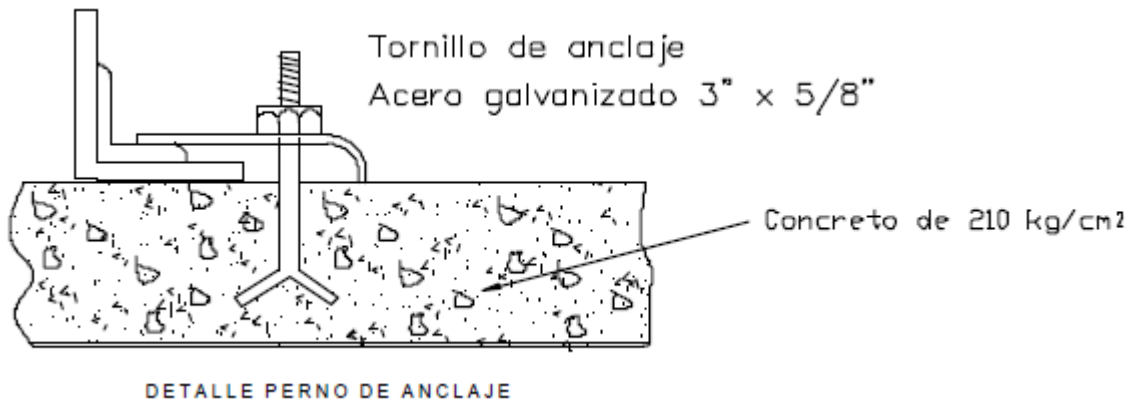
Es importante recalcar que "La grava (triturado) utilizados en el foso y las cajas de distribución e inspección deberá ser de alrededor de 1". Para obtener mas detalles, consultar la norma de construcción RA8-015 EPM.

En la siguiente figura se observa una vista frontal del pedestal:

Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



Para el anclaje del transformador al pedestal, es necesario realizarlo mediante pernos; tal como se muestra en el siguiente detalle:



Los materiales y el procedimiento para el montaje del pedestal en la subestación (tanto para el transformador como para el grupo electrógeno) se describe así:

Pedestal en concreto de 1,74 x 1,4 x 0,25 mts

Procedimiento de ejecución:

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles y localizar elementos de confinamiento.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- Levantar y acodalar formaletas.
- Verificar plomos y dimensiones.
- Vaciar y vibrar el concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

Ensayos para realizar:

- Ensayos para concreto NSR10
- Materiales:
- Concreto de 3000 psi.
- Puntilla con cabeza.
- Alambre de amarre.
- Tabla chapa ordinario.
- Acero de refuerzo.
- Cemento.
- Arena.
- Triturado.

### ***Unidad de medida y pago: UN***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un). Construcción de obra civil para transformador, debe incluir todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta construcción y debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **13.9. Construcción de obra civil para grupo electrógeno según especificaciones técnicas**

Es importante recalcar que para el grupo electrógeno no es necesario el foso (la planta de emergencia no considerada dentro del contrato se suministrará en etapa posterior , a tener en cuenta las características siguientes : planta eléctrica de emergencia marca Cummins potencia 100kW/125 kVA stanby 90kW/112.5 kVA prime modelo c100D6, incluye cabina insonora tipo intemperie) para la ejecución de este ítem.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

En la siguiente figura se observa una vista frontal del pedestal:

Para el anclaje del grupo electrógeno es necesario realizarlo mediante pernos; tal como se muestra en el siguiente detalle:



**DETALLE PERNO DE ANCLAJE**

Los materiales y el procedimiento para el montaje del pedestal en la subestación (tanto para el transformador como para el grupo electrógeno) se describe así:

Pedestal en concreto de dimensiones a definir dependiendo del tamaño del grupo electrógeno con 0,25 mts de altura.

Procedimiento de ejecución:

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles y localizar elementos de confinamiento.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Verificar plomos y dimensiones.
- Vaciar y vibrar el concreto.
- Desencofrar elemento de confinamiento. NSR 10 -Ver tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

Ensayos para realizar:

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Ensayos para concreto NSR10

Materiales:

- Concreto de 3000 psi.
- Puntilla con cabeza.
- Alambre de amarre.
- Tabla chapa ordinario.
- Acero de refuerzo.
- Cemento.
- Arena.

***Unidad de medida y pago: UN***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un). Construcción de obra civil para grupo electrógeno, debe incluir todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta construcción y debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

## **14. SISTEMA DE RESPALDO.**

### **14.1. Suministro e instalación alimentador 2(4x2/0)+1x2T AWG THHN/THWN. Entre grupo electrógeno y transferencia**

Es el alimentador que conecta la unidad diésel con la transferencia ubicada en el cuarto de baja tensión de la edificación. Cada línea estará compuesta por un haz de cuatro (2) conductores número 2/0 AWG + 2T.

Se empleará el tipo de cable THHN/THWN el cual se emplea en instalaciones eléctricas de fuerza en interiores. Deberá tener la propiedad de instalarse en banco de ductos. Las características más relevantes son las siguientes:

- Tensión máxima de operación: 600V
- Temperatura máxima de operación: 90°C
- Resistente a la humedad, el calor, el frío, aceite, gasolina.
- Retardante a la llama.
- Deberá cumplir con lo estipulado en la NTC1332 y UL83.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El dimensionamiento del calibre y capacidades de corriente para cables y alambres del actual proyecto son especificados en planos y memorias de cálculo según lo establecido en el Código Eléctrico Colombiano NTC 2050.

Se debe contemplar en este ítem todos los elementos necesarios para su correcta instalación, como son terminales, etiquetas, marcajes, etc.

NOTA: El proponente podrá sugerir el empleo de electrobarras presentando diseño detallado de las mismas y justificando completamente su aplicabilidad en este proyecto.

Los conductores a ofertar e instalar deberán cumplir los requerimientos establecidos en las siguientes normas y/o apartados:

- Cables y alambres aislados con material termoplástico NTC 1332
- Conductores para instalaciones en general 0 -600 V. NTC 2050 Sección 310
- Cable libre de halógenos. Circuitos derivados para alumbrado y tomacorrientes. (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Numeral 20.2.9 Requisitos de instalación #G RETIE 2013, Literal modificado mediante Resolución N° 4 0492 del 24 de abril de 2015:
- Cable libre de halógenos. Cables para alimentadores a tableros y acometidas de baja tensión (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Numeral 20.2.9 Requisitos de instalación #G RETIE 2013, Literal modificado mediante Resolución N° 4 0492 del 24 de abril de 2015:

### Requisitos de instalación

#### RETIE 2013 Artículo 20.2

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Numeral 28.3.3 Lugares con alta concentración de personas RETIE 2013, Resolución N° 9 0907 del 25 de octubre de 2013
- Cables de media tensión tipo MV (Medium voltaje) NTC 2050 Sección 326
- Acometida a 13.2 kV de las redes del Operador de red XLPE 15 kV 133%
- Cordones y cables flexibles NTC 2050 Sección 400

#### FABRICANTES ACEPTABLES.

- Cables y Alambres
- Centelsa o equivalente.
- Procables o equivalente.
- Belden o equivalente.

#### Conectores

- 3M o equivalente.
- Panduit o equivalente.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

**Unidad de medida y pago: M**

La unidad de medida de este ítem es EL METRO (m). Suministro e instalación alimentador 2(4x2/0) + 1x2T AWG THHN/THWN. Entre grupo electrógeno y transferencia, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**15. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.**

- 15.1. Suministro e instalación de cable de cobre desnudo #2/0.**
- 15.2. Suministro y aplicación de: Molde para soldadura Varilla-Cable.**
- 15.3. Suministro y aplicación de: Molde para soldadura derivación cable-cable-cable.**
- 15.4. Suministro y aplicación de: Molde para soldadura en cruz.**
- 15.5. Suministro y aplicación de: Soldadura Termoweld x115 GRM.**
- 15.6. Suministro e instalación de: Varilla Cu-Cu 5/8" x 2.40m.**
- 15.7. Construcción en sitio de: Cajas de inspección: 0,30x0,30x0,50m incluye tapa.**

**NORMATIVIDAD APLICABLE:**

- -Pararrayos definiciones: ICONTEC NTC 4628
- -Protección contra descargas eléctricas atmosféricas: ICONTEC NTC 4552
- -Lightning Protection Code: NFPA780
- -Materiales y Equipos de Protección Contra Rayos: UL-96<sup>a</sup>
- -Puesta a Tierra de Pararrayos: NTC2050 Artículo 250.86
- -Separación de los Conductores de Pararrayos: NTC 2050 Artículo 800.13
- -Requisitos de Productos e Instalación: RETIE 2013 Artículo 20.14

**FABRICANTES ACEPTABLES.**

- -Varillas de cobre para puestas a tierra: Cobres de Colombia o equivalente
- -Soldaduras Termosoldables: Erico Products o equivalente
- -Geles conductores: Favigel - Sanick-Gel o equivalente.
- -Cables de cobre desnudos: Centelsa – Procables o equivalente
- -Puntas de captación: Grounding – SM&A o equivalente
- -Accesorios de soporte y fijación: Grounding – SM&A o equivalente



**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

**CARACTERÍSTICAS, MONTAJE E INSTALACIÓN:**

La Norma NFPA 780 diferencia las construcciones en dos tipos:

- Tipo I: Edificaciones con de menos de 23m de altura.
- Tipo II: Edificaciones con de más de 23m de altura.

De acuerdo a esta clasificación los componentes del sistema de protección externa deberán tener las siguientes características:

Terminales de captación o pararrayos.

Los terminales de captación y sus bases de apoyo deberán ajustarse a las siguientes características, según corresponda:

- Puntas captadoras en cobre electrolítico de alta dureza con tratamientos térmicos y recubrimientos especiales para resistir la polución atmosférica según especificaciones NFPA 780 Tipo I diámetro Ø: 3/8" y longitudes entre 60 y 160 cm. (Para construcciones inferiores a los 23 metros de altura)
- Puntas captadoras en cobre electrolítico de alta dureza con tratamientos térmicos y recubrimientos especiales para resistir la polución atmosférica según especificaciones NFPA 780 Tipo II diámetro Ø 1/2" y longitudes entre 60 y 240 cm. (Para construcciones superiores a los 23 metros de altura).
- Base para puntas captadoras en bronce aleado con tratamientos térmicos y maquinados, incluyendo mordaza para cable hasta No. 2 AWG, según especificaciones NFPA 780 Tipo I. (Para construcciones inferiores a los 23 metros de altura).
- Base para puntas captadoras en bronce aleado con tratamientos térmicos y maquinados, incluyendo mordaza para cable hasta No. 2/0AWG, según especificaciones NFPA 780 Tipo II. (Para construcciones superiores a los 23 metros de altura).
- Puntas captadoras en acero inoxidable certificadas.
- Puntas captadoras en acero galvanizado certificadas.

Conductores de bajantes e interconexiones.

Los conductores para las bajantes e interconexiones entre los elementos del sistema de protección externa deberán tener las siguientes características:

- -Para Edificaciones Tipo I: Calibre No. 2 AWG Cobre.
- -Para Edificaciones Tipo II: Calibre No. 1/0 AWG Cobre.

Cada una de las bajantes debe terminar en un electrodo de puesta a tierra, estar separadas entre sí un mínimo de 10 m y siempre procurando su localización en las partes externas de la Edificación.

Conexión de derivadores con tomas de tierra

Se realiza a través de caja de 140 x 140 x 68 mm con borna de separación tipo NIRO (V4A) o equivalente, para conductores redondos 8-10mm.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Vía de chispas

Tipo de referencia: Descargador de chispas DEHN Gap CS o equivalente

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### a) Bajantes

Para la fijación e interconexión de los conductores de bajantes a las puntas y a la estructura del edificio, se deberán utilizar los elementos de fijación con grapas tipo pesado de materiales en bronce, compatibles con el conductor utilizado.

Los terminales de captación deben garantizar un radio mínimo de protección establecido por el nivel de protección calculado y soportado por el diseño. Los objetos no metálicos prominentes u objetos de metal que no tengan más de 3/16" en grosor requieren de instalaciones de terminales de aire y conductores especificados.

Los conductores de cobre requeridos por las Normas UL96-A y NFPA-780 deben interconectar todos los terminales de captación y proveer un mínimo de dos caminos o rutas eficaces hasta el terreno (dos bajantes). Los conductores deben mantener un camino horizontal o vertical y deben tener el número de empalmes estrictamente necesarios. En los sitios de quiebres deben formar un ángulo mayor de 90° y tener un radio mayor de 20 cm. Los elementos de sujeción deben estar ubicados en cada punto donde se localice un conductor, sin exceder de 1m. Los conductores de las bajantes deben ser instalados alrededor del perímetro de la estructura. La estructura nunca tendrá menos de 2 bajantes.

En el caso de la estructura de acero, los conductores de techo deben estar conectados a la estructura en intervalos de aproximadamente 30 m alrededor del perímetro del edificio. La conexión a la estructura debe estar hecha sobre bases de contacto que provean un área mínima de contacto de 9x6cm.

La penetración de las cubiertas será requerida para los conductores bajantes o con conexiones a estructuras con armadura de acero usando ensambles "pasantes de techo" con barras sólidas y pasa-techos apropiados. Los conductores no deben atravesar directamente las cubiertas.

Todas las conexiones de los cables deben realizarse según las especificaciones para los sistemas de Clase I y Clase II con encajes a presión por tornillo pasante. Todos los sujetadores en estos tornillos deben estar hechos de acero inoxidable.

#### b) Puesta a tierra

Cada bajante deberá terminar en conexión con una varilla de puesta a tierra. Estas terminaciones deben consistir en varillas de cobre 5/8" x 2.40m. En el caso de la estructura de acero como conductor, las columnas perimetrales deben ser puestas a tierra en intervalos no mayores a 18m. Los conductores de puestas a tierra deben ser de cobre desnudo especificado como conductor puesta a tierra de pararrayos.

La resistencia máxima de las mallas de puesta a tierra será de 10Ω según exigencia del RETIE 2013. Se recomienda revisar el Anexo E para mayor claridad del diseño del Sistema Integral de Protección contra Descargas Atmosféricas.

### INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Al completar la instalación, el Contratista debe diligenciar bajo su responsabilidad y con la aprobación del Ingeniero Electricista de la Interventoría, la lista de verificación del Protocolo de Inspección de Sistemas de Protección Externa contra Descargas Atmosféricas.

**Unidad de medida y pago: UN\_M**

La unidad de medida de los ítems anteriores en su conjunto es la unidad (Un), exceptuando el ítem 15.1 cuya unidad de medida es el metro (ml).

unidad (Un), para cada uno de los elementos listados para el sistema de puesta a tierra y el metro lineal (ml) en conductores del mismo, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

**16. SISTEMA INTEGRAL DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS.**

- 16.1. Suministro e instalación de: Punta de captación en acero inoxidable de 60 cm.**
- 16.2. Suministro e instalación de: Grapa de sujeción de Punta de captación en acero inoxidable**
- 16.3. Suministro e instalación de: alambren de Al de 8mm de ancho. Incluye conectores de empalme y de cruce.**
- 16.4. Suministro e instalación de: aisladores para alambren de Al en anillos perimetrales**
- 16.5. Suministro e instalación de: conectores de puntas de captación a anillos perimetrales**
- 16.6. Suministro e instalación de: Conductor de Cu desnudo No. 2AWG.**
- 16.7. Suministro e instalación de: Varilla Cu-Cu 5/8" x 2.40m**
- 16.8. Suministro e instalación de: conectores bimetalicos Cu-Al**
- 16.9. Suministro e instalación de: Conexión equipotencial del SIPRA a malla de puesta a tierra en Cu No. 1/0 AWG. Incluye canalización subterránea.**
- 16.10. Suministro y aplicación de: Molde para soldadura Varilla-Cable**
- 16.11. Suministro y aplicación de: Soldadura Termoweld x115 GRM**
- 16.12. Suministro e instalación de toma de tierra, con borna MV de conexión multifunción en NIRO (V4A) para conductores redondos 8-10 mm**
- 16.13. Suministro e instalación de vía de chispas de separación. Ref: descargador tipo DEHNgap C S.**
- 16.14. Suministro e instalación de: cable apantallado 100 kV (1.2/50 us)- CUI conductor x 3 m**

**NORMATIVIDAD APLICABLE**

- Pararrayos definiciones: ICONTEC NTC 4628
- Protección contra descargas eléctricas atmosféricas: ICONTEC NTC 4552
- Lightning Protection Code: NFPA780
- Materiales y Equipos de Protección Contra Rayos: UL-96<sup>a</sup>

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

- Puesta a Tierra de Pararrayos: NTC2050 Artículo 250.86
- Separación de los Conductores de Pararrayos: NTC 2050 Artículo 800.13
- Requisitos de Productos e Instalación: RETIE 2013 Artículo 20.14

### FABRICANTES ACEPTABLES.

- Varillas de cobre para puestas a tierra: Cobres de Colombia o equivalente
- Soldaduras Termosoldables: Erico Products o equivalente
- Geles conductores: Favigel - Sanick-Gel o equivalente.
- Cables de cobre desnudos: Centelsa – Procables o equivalente
- Puntas de captación: Grounding – SM&A o equivalente
- Accesorios de soporte y fijación: Grounding – SM&A o equivalente

### CARACTERÍSTICAS, MONTAJE E INSTALACIÓN:

La Norma NFPA 780 diferencia las construcciones en dos tipos:

- Tipo I: Edificaciones con de menos de 23m de altura.
- Tipo II: Edificaciones con de más de 23m de altura.

De acuerdo a esta clasificación los componentes del sistema de protección externa deberán tener las siguientes características:

a) Terminales de captación o pararrayos.

Los terminales de captación y sus bases de apoyo deberán ajustarse a las siguientes características, según corresponda:

- Puntas captadoras en cobre electrolítico de alta dureza con tratamientos térmicos y recubrimientos especiales para resistir la polución atmosférica según especificaciones NFPA 780 Tipo I diámetro Ø: 3/8" y longitudes entre 60 y 160 cm. (Para construcciones inferiores a los 23 metros de altura)
- Puntas captadoras en cobre electrolítico de alta dureza con tratamientos térmicos y recubrimientos especiales para resistir la polución atmosférica según especificaciones NFPA 780 Tipo II diámetro Ø 1/2" y longitudes entre 60 y 240 cm. (Para construcciones superiores a los 23 metros de altura).
- Base para puntas captadoras en bronce aleado con tratamientos térmicos y maquinados, incluyendo mordaza para cable hasta No. 2 AWG, según especificaciones NFPA 780 Tipo I. (Para construcciones inferiores a los 23 metros de altura).
- Base para puntas captadoras en bronce aleado con tratamientos térmicos y maquinados, incluyendo mordaza para cable hasta No. 2/0AWG, según especificaciones NFPA 780 Tipo II. (Para construcciones superiores a los 23 metros de altura).

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

- Puntas captadoras en acero inoxidable certificadas.
  - Puntas captadoras en acero galvanizado certificadas.
- b) Conductores de bajantes e interconexiones.

Los conductores para las bajantes e interconexiones entre los elementos del sistema de protección externa deberán tener las siguientes características:

- Para Edificaciones Tipo I: Calibre No. 2 AWG Cobre.
- Para Edificaciones Tipo II: Calibre No. 1/0 AWG Cobre.

Cada una de las bajantes debe terminar en un electrodo de puesta a tierra, estar separadas entre sí un mínimo de 10 m y siempre procurando su localización en las partes externas de la Edificación.

- c) Conexión de derivadores con tomas de tierra

Se realiza a través de caja de 140 x 140 x 68 mm con borna de separación tipo NIRO (V4A) o equivalente, para conductores redondos 8-10mm.

- d) Vía de chispas

Tipo de referencia: Descargador de chispas DEHN Gap CS o equivalente

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Bajantes

Para la fijación e interconexión de los conductores de bajantes a las puntas y a la estructura del edificio, se deberán utilizar los elementos de fijación con grapas tipo pesado de materiales en bronce, compatibles con el conductor utilizado.

Los terminales de captación deben garantizar un radio mínimo de protección establecido por el nivel de protección calculado y soportado por el diseño. Los objetos no metálicos prominentes u objetos de metal que no tengan más de 3/16" en grosor requieren de instalaciones de terminales de aire y conductores especificados.

Los conductores de cobre requeridos por las Normas UL96-A y NFPA-780 deben interconectar todos los terminales de captación y proveer un mínimo de dos caminos o rutas eficaces hasta el terreno (dos bajantes). Los conductores deben mantener un camino horizontal o vertical y deben tener el número de empalmes estrictamente necesarios. En los sitios de quiebres deben formar un ángulo mayor de 90° y tener un radio mayor de 20 cm. Los elementos de sujeción deben estar ubicados en cada punto donde se localice un conductor, sin exceder de 1m. Los conductores de las bajantes deben ser instalados alrededor del perímetro de la estructura. La estructura nunca tendrá menos de 2 bajantes.

En el caso de la estructura de acero, los conductores de techo deben estar conectados a la estructura en intervalos de aproximadamente 30 m alrededor del perímetro del edificio. La conexión a la estructura debe estar hecha sobre bases de contacto que provean un área mínima de contacto de 9x6cm.

La penetración de las cubiertas será requerida para los conductores bajantes o con conexiones a estructuras con armadura de acero usando ensambles "pasantes de techo" con barras sólidas y pasa-techos apropiados. Los conductores no deben atravesar directamente las cubiertas.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Todas las conexiones de los cables deben realizarse según las especificaciones para los sistemas de Clase I y Clase II con encajes a presión por tornillo pasante. Todos los sujetadores en estos tornillos deben estar hechos de acero inoxidable.

### b) Puesta a tierra

Cada bajante deberá terminar en conexión con una varilla de puesta a tierra. Estas terminaciones deben consistir en varillas de cobre 5/8" x 2.40m. En el caso de la estructura de acero como conductor, las columnas perimetrales deben ser puestas a tierra en intervalos no mayores a 18m. Los conductores de puestas a tierra deben ser de cobre desnudo especificado como conductor puesta a tierra de pararrayos.

La resistencia máxima de las mallas de puesta a tierra será de 10Ω según exigencia del RETIE 2013. Se recomienda revisar el Anexo E para mayor claridad del diseño del Sistema Integral de Protección contra Descargas Atmosféricas.

### INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN

Al completar la instalación, el Contratista debe diligenciar bajo su responsabilidad y con la aprobación del Ingeniero Electricista de la Interventoría, la lista de verificación del Protocolo de Inspección de Sistemas de Protección Externa contra Descargas Atmosféricas.

### **Unidad de medida y pago: M y UN**

La unidad de medida de este ítem corresponde a metros (M) para los ítems 16.3, 16.6 y 16.9 para el resto de los ítems corresponde a Unidad (Un). Es decir, de cada uno de los elementos listados para el sistema integral de protección contra descargas y el metro lineal (ml) en conductores del mismo, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

## **17. CANALIZACIONES Y SOPORTERIA.**

### **17.1. Suministro e instalación bandeja porta cable tipo malla Incluye accesorios. Incluye accesorios dimensiones 40cmx10cm**

La bandeja prevista en este proyecto cumple la función descrita en el Artículo 318.2 y en el numeral 15) del Artículo 318.3.a) del CEC NTC 2050 y el literal (G) de la Sección 392.18 de la norma NFPA 70 - National Electrical Code – NEC2017, en cuanto a servir de soporte de las canalizaciones cableadas de los circuitos ramales, para facilitar su instalación y administración.

#### NORMATIVIDAD

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| • Bandejas porta cables | Sección 318 NTC 2050 de 1997 |
| • Bandejas portacables  | Artículo 20.3 RETIE 2013     |
| • Cable trays           | Section 392.18 (G) NEC 2017  |

#### CARACTERÍSTICAS, MONTAJE E INSTALACIÓN

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Los accesorios previstos deberán ser de los mismos tipos, materiales y condiciones de soporte y resistencia correspondientes a las bandejas principales.

Las bandejas deberán incluir accesorios de soporte, fijación y uniones. Deberán incluir además conectores de puesta a tierra en cobre.

Los componentes, accesorios y medios de soporte y fijación a utilizar en el montaje de las bandejas deberán estar certificados de desempeño "Superior" de acuerdo al capítulo 9 de la Norma de Sismo resistencia NSR-10.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las bandejas portan cables serán fijadas al cielo estructural en forma de tipo columpio, con perfil comercial y varilla roscada de una longitud máxima de 100cm; o en muro o pared con perfil comercial según fabricante.

En la instalación de las bandejas en su recorrido horizontal, los soportes que se utilicen deberán garantizar una capacidad de carga de 15 kg por metro lineal.

La resistencia eléctrica de continuidad de las uniones de las bandejas no deberá ser mayor a 50  $\Omega$  y deberá ser verificada con el procedimiento y equipo de prueba correspondiente



### IMAGEN DE REFERENCIA PARA INSTALACIÓN

Para este proyecto se utilizarán bandejas portacables tipo malla o canastilla Cablofil, de 400mm de ancho por 100mm de alto.

Nota: Las bandejas portacables tipo malla electro soldadas se recomiendan por la facilidad que brindan para hacer cambios de ángulos y direcciones cuando se requiere.

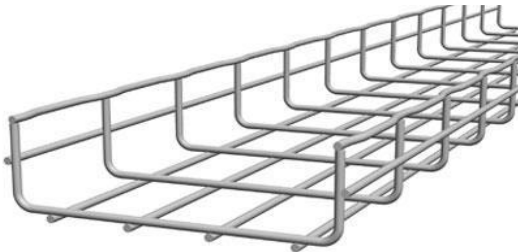
La bandeja portacables tipo malla deberá ser compuesta de varillas de acero inoxidable, el cual con el fin de garantizar la resistencia a la corrosión deberá ser del tipo 304 L (Norma EN 10088-2 – AISI 304L – X2CrNi18.09) y/o 306 L (Norma EN 10088-2 – AISI 316L – X2CrNiMo17.12.2).

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Además, estas varillas deberán ser electro-soldadas, electro-zincadas (estándar EN 12-329) y galvanizadas (norma EN ISO 14 61).

Alternativas de soportes a utilizar: Soportes en perfil de lámina doblada calibre 12 del mismo color de la bandeja, cada 1.80 m., suspendidos de varillas roscadas de 3/8", terminadas en el otro extremo en platina para fijación a cielo raso de concreto con pernos de acero, o perfil de lámina doblada con platina de fijación a la pared.

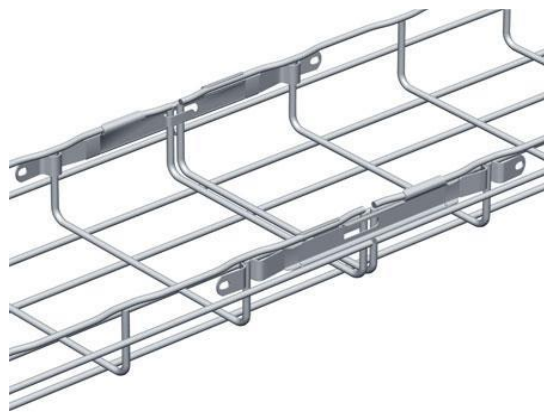
Pie de amigo en ángulo de acero de 1/2"x1/8" instalado cada 1.20 mts. con pernos de fijación de 3/8"x1 1/2".



Donde se requiera alojar más de tres circuitos y el área este no expuesta a contaminación por polvo y gases emitidos por los vehículos se podrá utilizar bandeja porta cables tipo malla electro-soldadas por su facilidad de hacer cambios de planos y direcciones.

Para este proyecto se utilizarán bandejas de 40cm de ancho por una altura de 10cm. Y su altura de montaje será un mínimo de 20 cm por encima del cielo raso.

Existirá una bandeja porta cable diferente de la red Normal y será utilizada para cableado estructurado.

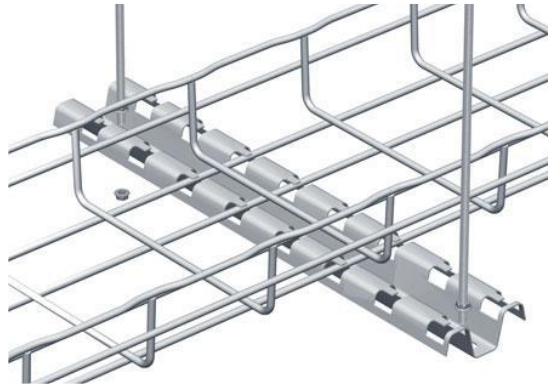


Se utilizarán uniones rápidas tipo EDRN – CF54 para los tramos de bandejas.

Platinas de empalme entre tramos, fijadas con tornillos y tuercas galvanizados. Accesorios para derivaciones en Te, Cruz, curvas de cambio de dirección, con continuación de los separadores.

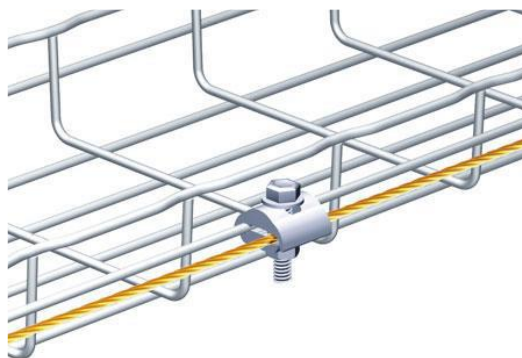


## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



Para su instalación en techo o pared se utilizarán perfiles RCSN, asegurados con anclajes metálicos galvanizados.

Atendiendo las normas de protección al personal (Código Eléctrico Nacional Norma ICONTEC 2050) y con el fin de contrarrestar la CEM en el sistema de canalización del cableado estructurado, así como el de eliminar la posible electrostática en los cuartos de comunicaciones, todas las bandejas portacables, llevarán conectadas en toda su extensión un Cable de cobre desnudo Calibre 4 AWG el cual será tendido en la parte interna de la bandeja y conectado a su vez al Sistema de puesta a tierra (SPT).



Para asegurar la continuidad del sistema de puesta a tierra y la conexión entre la bandeja y el conductor de tierra desnudo de calibre AWG No.4, se instalará un conector metálico galvanizado de ranuras paralelas o referencia GRIFEQUIP cada 2 metros del trayecto de la bandeja.

Para la conexión entre el cable de tierra de la Bandeja (Cable Cu AWG 4) y el SPT- Sistema de puesta a tierra, se utilizará cable THNN #4 AWG con aislamiento de color verde y franja amarilla. Esta conexión se realizará en los cuartos de Equipos, así como en los Cuartos de Telecomunicaciones utilizando para tal efecto la TMGB o la TGB según sea el caso.

Todos los conductores a nivel de bandeja estarán ordenados, reunidos y amarrados por circuito con amarras plásticas de la bandeja, cada 0.5 m

Se recomienda la utilización de bandejas de referencia cablofil.

### **Unidad de medida y pago: M**

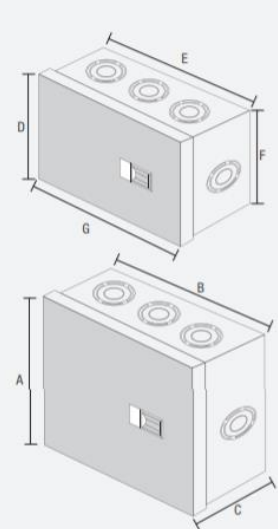
La unidad de medida de este ítem corresponde a metros (M) Suministro e instalación bandeja portacable metálica tipo malla dimensiones 40cmx10cm. Incluye accesorios, necesarios para su

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

correcta instalación dimensiones. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**17.2. Suministro e instalación cajas de paso de 30x30 cm**

Consiste en el suministro e instalación de cajas de paso de 30x30 cm, deben poseer certificado RETIE además debe incluir todos los accesorios necesarios para su instalación. Se recomienda cajas de paso de marca Proelectricos.



Código	Producto	Medidas en cm			Medidas en Pulgadas			KNOCK-OUT Cantidad por caras			
		A	B	C	A	B	C	D	E	F	G
P-33-5-09	Caja paso proelectricos	10	15	7	4"	6"	2.8"	1	1	1	1
P-33-5-11	Caja paso proelectricos	15	15	10	6"	6"	4"	1	1	1	1
P-33-5-12	Caja paso proelectricos	15	20	10	6"	8"	4"	1	3	1	3
P-33-5-13	Caja paso proelectricos	20	20	10	8"	8"	4"	3	3	3	3
P-33-5-14	Caja paso proelectricos	20	25	10	8"	10"	4"	3	3	3	3
P-33-5-15	Caja paso proelectricos	25	25	10	10"	10"	3"	3	3	3	3
P-33-5-16	Caja paso proelectricos	30	30	15	12"	12"	6"	3	3	3	3
P-33-5-17	Caja paso proelectricos	40	40	20	16"	16"	6"	3	3	3	3
P-33-5-19	Caja paso proelectricos	50	50	20	20"	20"	8"	3	3	3	3
P-33-5-100	Caja paso TS TT proelectricos *	60	60	20	24"	24"	8"	0	0	0	0
P-33-5-101	Caja paso TS TT proelectricos *	100	100	30	40"	40"	12"	0	0	0	0
120-108	Caja AE 287 CR rolled cal. 18	100	100	30	40"	40"	30"	0	0	0	0
120-106	Caja ae 287-1 desnv 30 o 40 cold rolled cal. 18	100	100	100	40"	40"	40"	0	0	0	0

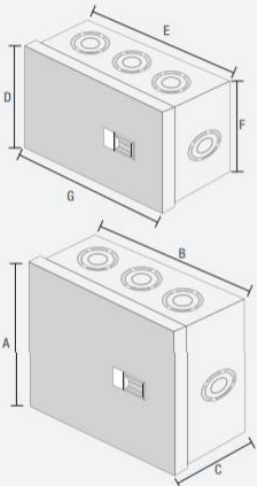
**Unidad de medida y pago: Un**

La unidad de medida de este ítem corresponde a unidades (Un). Suministro e instalación de caja de paso de 30x30cm, incluye accesorios para su correcta instalación. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**17.3. Suministro e instalación cajas de paso de 15x15 cm**

Consiste en el suministro e instalación de cajas de paso de 15x15 cm, deben poseer certificado RETIE además debe incluir todos los accesorios necesarios para su instalación. Se recomienda cajas de paso de marca Proelectricos.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**



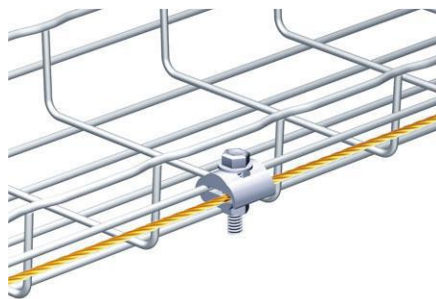
Código	Producto	Medidas en cm			Medidas en Pulgadas			KNOCK-OUT Cantidad por caras			
		A	B	C	A	B	C	D	E	F	G
P-33-5-09	Caja paso proelectricos	10	15	7	4"	6"	2.8"	1	1	1	1
P-33-5-11	Caja paso proelectricos	15	15	10	6"	6"	4"	1	1	1	1
P-33-5-12	Caja paso proelectricos	15	20	10	6"	8"	4"	1	3	1	3
P-33-5-13	Caja paso proelectricos	20	20	10	8"	8"	4"	3	3	3	3
P-33-5-14	Caja paso proelectricos	20	25	10	8"	10"	4"	3	3	3	3
P-33-5-15	Caja paso proelectricos	25	25	10	10"	10"	3"	3	3	3	3
P-33-5-16	Caja paso proelectricos	30	30	15	12"	12"	6"	3	3	3	3
P-33-5-17	Caja paso proelectricos	40	40	20	16"	16"	6"	3	3	3	3
P-33-5-19	Caja paso proelectricos	50	50	20	20"	20"	8"	3	3	3	3
P-33-5-100	Caja paso TS TT proelectricos *	60	60	20	24"	24"	8"	0	0	0	0
P-33-5-101	Caja paso TS TT proelectricos *	100	100	30	40"	40"	12"	0	0	0	0
120-108	Caja AE 287 CR rolled cal. 18	100	100	30	40"	40"	30"	0	0	0	0
120-106	Caja ae 287-1 desnv 30 o 40 cold rolled cal. 18	100	100	100	40"	40"	40"	0	0	0	0

**Unidad de medida y pago: Un**

La unidad de medida de este ítem corresponde a unidades (Un). Suministro e instalación de caja de paso de 15x15cm, incluye accesorios para su correcta instalación. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**17.4. Suministro e instalación de conductor en cobre desnudo #4 AWG para aterrizar la bandeja eléctrica y de cableado estructurado**

Consiste en el suministro e instalación de conductor cobre desnudo #4 AWG para las bandejas de telecomunicaciones y de potencia o fuerza. Se debe instalar en la totalidad de la bandeja y este ítem incluye los accesorios necesarios para el anclaje a la bandeja como se menciona en el ítem 17.1.



**Unidad de medida y pago: M**

La unidad de medida de este ítem corresponde a metros (M). Suministro e instalación de conductor de cobre desnudo calibre #4, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 17.5. Suministro e instalación de canaleta plástica 15x5 cm

Consiste en el suministro e instalación de canaleta plástica de marca Legrand con su línea de producto "Ducto evolutivo", se anexan especificaciones técnicas de la canaleta plástica. En ningún tramo se debe compartir canalización entre los circuitos eléctricos y de cableado estructurado.



#### **Unidad de medida y pago: M**

La unidad de medida de este ítem corresponde a metro (m). El ducto evolutivo debe tener tabique separador. Solo podrá ser cargado con un máximo del 60% de capacidad total. Debe ser suministrado con sus respectivas uniones, curvas, tapas, ángulos y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

En caso de encontrarse daños en la canaleta, el interventor podrá solicitar nuevamente el suministro de las piezas y/o accesorios dañados. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 17.6. Construcción de cárcamo de 0,4x0,6 m en cuarto de baja tensión

### 17.7. Construcción de cárcamo de 0,4x0,6 m en el buitrón del cuarto eléctrico del primer piso

Ejecución de cárcamo en concreto de  $f'c=3.000$  PSI de 60 x 40cm, fundidas en sitio o prefabricadas en concreto con acero de refuerzo, la tapa será en lámina Cold Rolled de 3mm pintada de color azul y dotada de agarraderas; según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Eléctricos. Se construirán en los sitios señalados en los Planos Arquitectónicos y de Detalle y de conformidad con los alineamientos y pendientes que se establezcan, incluye todo lo necesario para su perfecta instalación y puesta en funcionamiento, incluye fijaciones y todos los elementos requeridos para la correcta ejecución del trabajo.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

**ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Eléctricos.
- Consultar NSR 98.
- Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista.
- Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico.
- Estudiar dimensiones y peso para facilitar transporte y manipulación.
- Determinar equipos requeridos para transporte y montaje de elementos en su localización definitiva.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Limpiar formaletas y preparar moldes.
- Aplicar Desmoldante.
- Colocar refuerzo de acero para cada elemento.
- Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Prever el sistema de anclaje.
- Verificar dimensiones, plomos y secciones.
- Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de ½" (12mm).
- Vaciar concreto sobre los moldes.
- Vibrar concreto mecánicamente.
- Curar elementos prefabricados.
- Almacenar elementos sobre un piso limpio y nivelado.
- Almacenar elementos en la misma posición de fabricación.
- Evitar esfuerzos de los elementos durante el almacenamiento.
- Colocar los paneles empotradas sobre la mampostería.
- Fijar los elementos prefabricados al muro con mortero de pega 1:4 con arena lavada.
- Adherir los elementos prefabricados en los extremos al elemento siguiente con mortero.
- Verificar plomos y alineamientos.
- Resanar y aplicar acabado exterior.

**ENSAYOS A REALIZAR**

Ensayos para concreto de acuerdo con la norma NSR 98.

**MATERIALES**

- Concreto de  $f'c=3.000$  PSI.
- Acero de refuerzo de 60.000 PSI (3/8 pulg.).
- Tapa en lámina Cold Rolled Calb. 18 acabado color azul.
- Marco en ángulo de 2" x 1/8".
- Alambre negro No. 18.
- Sika 1 – impermeabilizante

***Unidad de medida y pago: M***

La unidad de medida de este ítem corresponde a metros (M). Construcción de cárcamo de 0.4x0.6 m en cuarto de baja tensión, incluye accesorios y elementos y materiales correspondientes para una correcta construcción. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**17.8. Suministro e instalación de banco de ductos, incluye: 10 ductos de tubería 1-1/4" PVC DB, 2 ductos de tubería 1-1/2" PVC DB, 4 ductos de tubería 1" PVC DB.**

La actividad consiste en la instalación del banco de tubos. La excavación debe realizarse sobre el recorrido de la red subterránea y debe excavarse a una profundidad de 0.87 m por 0.6 m de ancho.

Se debe realizar un colchón de arena de 10 cm con el fin que la tubería descansa sobre el colchón. En ningún caso la tubería debe quedar flexionada.

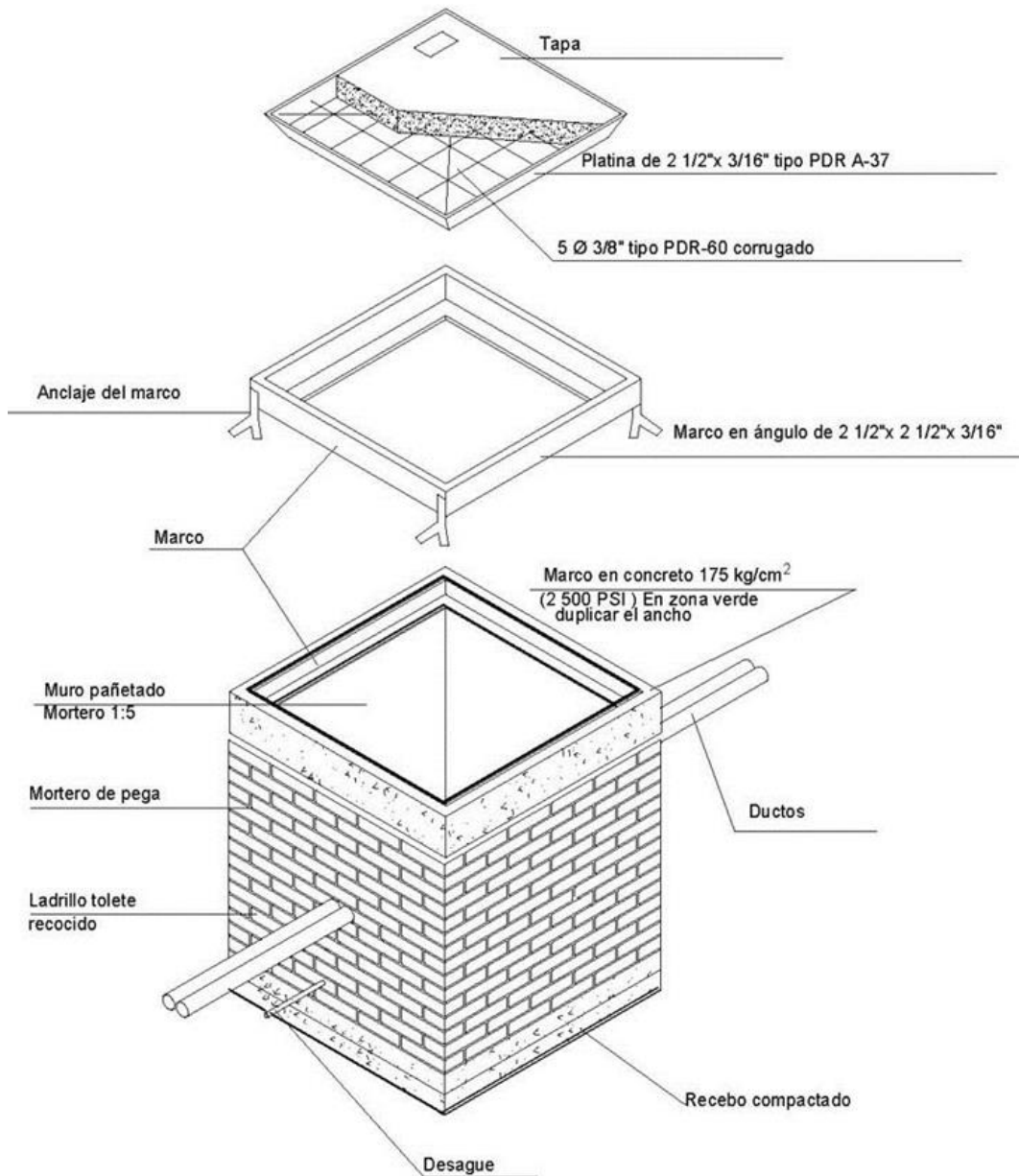
Se debe suministrar para el recorrido de la canalización tubería PVC tipo pesada DB de los diámetros 10x1-1/4" + 2x1-1/2" y 4x1" con campana y aplicando soldadura PVC en cada una de las uniones. En la terminación de las recámaras se debe utilizar adaptadores terminales tipo campana. La canalización debe quedar conformada por tuberías en PVC 10x1-1/4" + 2x1-1/2" y 4x1".

Una vez instalada la tubería se debe rellenar la canalización con 15 cm de material de sitio, 45 cm con sub base granular de los cuales a 25 cm se debe instalar una cinta de precaución amarilla la cual debe ir sobre todo el recorrido de la tubería.

***Unidad de medida y pago: M***

La unidad de medida de este ítem corresponde a metro (M). Suministro e instalación de banco de ductos, incluye: 10 ductos de tubería 1-1/4" PVC DB, 2 ductos de tubería 1-1/2" PVC DB, 4 ductos de tubería 1" PVC DB, incluye los accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación. Aprobado por la interventoría, incluye la cama de arena ( 0,10 m de espesor), la excavación se paga en el ítem correspondiente. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 17.9. Construcción de cámara de baja tensión 0,6x0,6x0,8m



#### IMAGEN DE REFERENCIA PARA MEDIDAS

Se construirá cámara de en concreto de  $f'c = 3000$  psi con las siguientes medidas 0,6mX0,6mX0,8m, con tapa en concreto reforzado con hierro  $d=1/2"$  cada 15 cms, marco y contra marco den ángulo de  $2\ 1/2" \times 3/16"$

**Unidad de medida y pago: Un**



**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

La unidad de medida de este ítem corresponde a unidad (Un). Construcción de cámara de baja tensión 0.6x0.6x0.8m, incluye los accesorios, elementos y materiales correspondientes para su correcta construcción. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

## **18. ILUMINACIÓN.**

### **18.1. Suministro e instalación de luminaria cuadrada de incrustar de 40W. Marca Philips, incluye marco para incrustar.**

Suministro e instalación de luminaria 911401724122 RC091 panel led wh 600x600mm 40W 3600lm 4000k 120-277v psu 25.000 horas l70 seguridad clase ii fp0.9 sdc<=5 irc80, temperatura -10+35 ,ip20-garantía 3años Incluye marco para incrustar.

***Unidad de medida y pago: Un***

*Se contará las lámparas correctamente instalada incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.*

### **18.2. Suministro e instalación de luminaria LED DOWN light Jupiter 30w Chasis de cilindro de suspender. Marca sylvania.**

Suministro e instalación de luminaria P26829 led down light jupiter recesada wh 21.5cms 30W 3.300lm 4000k 100-240v psu 50.000 horas l70 seguridad clase1 fp 0.9 irc80, temperatura-10+40, reflector aluminio, ip20+m0036375chsis cilindro rc300 suspender

***Unidad de medida y pago: Un***

*Se contará las lámparas correctamente instalada incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.*

### **18.3. Suministro Suministro e instalación de luminaria LED DOWN recesada de 19W, seguridad clase 1, reflector de aluminio front cover marca Philips**

Suministro e instalación de luminaria 911401587641 DN393B led down light recesada wh8.5" 19W 2.200lm 4000k120-277v psu 50.000 horas l70 seguridad clase1 fp 0.9 sdc<=5 irc80, temperatura-20 + 40, reflector aluminio, ip20/ip54 (frontcover) -

***Unidad de medida y pago: Un***

*Se contará las lámparas correctamente instalada incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.*



**18.4. Suministro e instalación de luminaria led de emergencia tipo Mickey Mouse.**

Suministro e instalación de luminaria led de emergencia tipo Mickey Mouse, de acuerdo con lo indicado en el diseño de iluminación, incluye los accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación

**18.5. Suministro e instalación de aviso luminoso de SALIDA de emergencia.**

Suministro e instalación de aviso luminoso de SALIDA de emergencia, de acuerdo con lo indicado en el diseño de iluminación, incluye los accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación.

**18.6. Suministro e instalación de luminaria hermética de 30,5W.**

Suministro e instalación de luminaria hermética de 30,5W, de acuerdo con el diseño de iluminación, incluye los accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación.

**18.7. Suministro e e instalación de luminaria 5,5W, Ref. Green Space 5.**

Suministro e instalación de luminaria de 5,5W, Ref. Green Space 5, de acuerdo con el diseño de iluminación incluye los accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación.

**18.8. Suministro e instalación de luminaria de 27W Ref. Multipoints 1 Head.**

Suministro e instalación de luminaria de 27W, Ref. Multipoints 1 Head, de acuerdo con el diseño de iluminación, incluye los accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación.

**18.9. Suministro e instalación de luminaria LED tipo bala de 3W**

Suministro e instalación de luminaria LED tipo bala, 3 W, de acuerdo con el diseño de iluminación incluye los accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación.

**18.10. Suministro e instalación de luminaria LED tipo bala de 9 W**

Suministro e instalación de luminaria LED tipo bala, 9 W, de acuerdo con el diseño de iluminación incluye los accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación.

**18.11. Suministro e instalación de aviso luminoso direccionable de emergencia (pictograma)**

Suministro e instalación de aviso luminoso direccionable de emergencia (pictograma), incluye los accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación

**18.12. Suministro e instalación de salidas para iluminación**

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Las salidas para iluminación deben incluir un tomacorrientes de tipo normal dobles con polo a tierra para incrustar en caja Rawelt de 2x4, serán de 2 polos 15 amperios, 250 voltios con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre sólido de cobre hasta el calibre AWG #8, completos con herrajes, tornillos y placa plástica. Para la red normal serán de color blanco.

Normatividad:

Clavijas y tomacorrientes para uso general doméstico	NTC 1650
Tomacorrientes, conectores de cordón y clavijas de conexión	NTC 2050 Artículo 410.58
Tomacorrientes con puesta a tierra aislada	NTC 2050 Artículo 410.56c
Tomacorrientes con protección de falla a tierra (GFCI)	NTC 2050 Artículo 210.8
Requisitos de producto	RETIE 2013 Artículo 20.10

Fabricantes aceptables.

Pass & Seymour o equivalente.

Hubbell o equivalente.

B-ticino o equivalente.

Luminex o equivalente.

Ave o equivalente.

Características, montaje e instalación

Los tomacorrientes de uso general, serán dobles, con polo a tierra, con una capacidad de 15 A o 20 A, a 250V, con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre No.10 y No. 8 AWG., con herrajes, tornillos y placa y se instalarán en posición horizontal.



### **Unidad de medida y pago: Un**

Para todos los ítems del capítulo 18 que van del 18,1 al 18,13 se verificará que lo instalado corresponda a lo diseñado, contando las unidades correctamente instaladas, el pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

## **19. TOMACORRIENTES NORMALES, REGULADOS Y GFCI.**

### NORMATIVIDAD

- Deben cumplir con los requerimientos de:
- Clavijas y tomacorrientes para uso general doméstico NTC 1650
- Tomacorrientes, conectores de cordón y clavijas de conexión NTC 2050 Artículo 410.58
- Tomacorrientes con puesta a tierra aislada NTC 2050 Artículo 410.56c

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

- Tomacorrientes con protección de falla a tierra (GFCI) NTC 2050 Artículo 210.8
- Requisitos de producto RETIE 2013 Artículo 20.10

### FABRICANTES ACEPTABLES.

- Pass & Seymour o equivalente.
- Hubbell o equivalente.
- B-ticino o equivalente.
- Luminex o equivalente.
- Ave o equivalente.

### CARACTERÍSTICAS, MONTAJE E INSTALACIÓN

Los tomacorrientes de uso general, serán dobles, con polo a tierra, con una capacidad de 15 A o 20 A, a 250V, con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre No.10 y No. 10 AWG., con herrajes, tornillos y placa y se instalarán en posición horizontal.

Los tomacorrientes para voltaje regulado, serán dobles, polo a tierra, tipo ISOLATED GROUND con una capacidad de 20A, a 250V con terminales de tornillo apropiados para recibir cable No. 10 AWG., con herrajes, tornillos y placa color naranja.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Según Artículo 210.8 de la NTC 2050, se deben instalar tomacorrientes tipo GFCI (Ground Fault Circuit Interruptor) en los sitios húmedos tales como baños para proteger a las personas.

Los tomacorrientes para equipos bifásicos, trifásicos serán en configuración NEMA de acuerdo a los voltajes de operación de la siguiente manera:

- Tomacorrientes 2 fases y tierra para 20A.: NEMA6-20R
- Tomacorrientes 2 fases y tierra para 30A.: NEMA6-30R
- Tomacorrientes 2 fases y tierra para 50A.: NEMA6-50R
- Tomacorrientes 3 fases y tierra para 20A.: NEMA15-0R
- Tomacorrientes 3 fases y tierra para 30A.: NEMA15-0R
- Tomacorrientes 3 fases y tierra para 50A.: NEMA15-50

Los tomacorrientes dobles monofásicas GFCI, tipo tripolar, polo plano, polo a tierra aislado del neutro, con una capacidad de 15 amperios, 120 voltios, BIL 600 V, con terminales de tornillo apropiados para recibir cables hasta N° 10 AWG, con herrajes, tornillos y placas y se colocarán siempre en posición horizontal, Los tomacorrientes dobles monofásicos ubicados cerca a los lavamanos de los baños, mesones o muebles de TV. Irán a 90 Cm. del nivel del piso con acabado

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Debe contemplar el cableado en cable 10 AWG y ductería en 3/4" de pulgada EMT y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Deben cumplir con las especificaciones generales para salidas de tomacorrientes, incluye suministro, montaje, instalación, accesorios, conectores y todo lo requerido para su correcto funcionamiento. En el análisis de precios debe incluir como mínimo el tomacorriente de las marcas indicadas, la caja ratwell, 5 mts de tubería EMT de 3/4", 5 MTS en promedio (calculados con la instalación general) de cable, conectores y todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación

### 19.1. Suministro e instalación de salida para tomacorriente tipo normal en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería EMT de 3/4"

Los tomacorrientes de tipo normal serán dobles con polo a tierra para incrustar en caja Rawelt de 2x4, serán de 2 polos 15 amperios, 250 voltios con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre sólido de cobre hasta el calibre AWG #8, completos con herrajes, tornillos y placa plástica. Para la red normal serán de color blanco.

Normatividad:

- Clavijas y tomacorrientes para uso general doméstico NTC 1650
- Tomacorrientes, conectores de cordón y clavijas de conexión NTC 2050 Artículo 410.58
- Tomacorrientes con puesta a tierra aislada NTC 2050 Artículo 410.56c
- Tomacorrientes con protección de falla a tierra (GFCI) NTC 2050 Artículo 210.8
- Requisitos de producto RETIE 2013 Artículo 20.10

Fabricantes aceptables.

- Pass & Seymour o equivalente.
- Hubbell o equivalente.
- B-ticino o equivalente.
- Luminex o equivalente.
- Ave o equivalente.

Características, montaje e instalación

Los tomacorrientes de uso general, serán dobles, con polo a tierra, con una capacidad de 15 A o 20 A, a 250V, con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre No.10 y No. 8 AWG., con herrajes, tornillos y placa y se instalarán en posición horizontal.



**Unidad de medida y pago: Un**

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

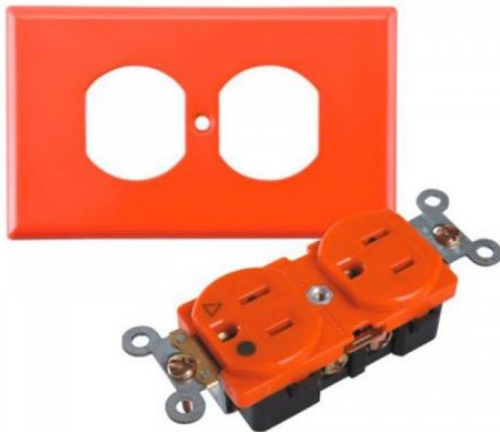
La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de tomacorriente tipo normal, contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye el tomacorriente de las marcas indicadas la caja ratwell, 5 mts de tubería EMT de 3/4", 5 MTS en promedio ( calculados con la instalación general) de cable y todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 19.2. Suministro e instalación de salida para tomacorriente tipo regulado en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería EMT de 3/4" (19,2)

Los tomacorrientes para tensión regulada, serán dobles, con polo a tierra, tipo ISOLATED GROUND con una capacidad de 20A, a 250V con terminales de tornillo apropiados para recibir cable No. 10 AWG., con herrajes, tornillos y placa color naranja.

Los tomacorrientes dobles monofásicos de uso regulado serán dobles, tipo tripolar, polo plano, polo a tierra aislado del neutro, color naranja, con una capacidad de 15 amperios, 120 voltios, BIL 600 V, con terminales de tornillo apropiados para recibir cables hasta N° 10 AWG, con herrajes, tornillos y placas y se colocarán siempre en posición horizontal. Su ubicación corresponde a la indicada en los planos de diseño y podrán ser ubicados en paredes, mesas de trabajo, mobiliario especial, etc. Debe contemplar el cableado en cable 10 AWG y ductería en 3/4" de pulgada EMT y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Deben cumplir con las especificaciones generales para salidas de tomacorrientes, incluye suministro, montaje, instalación, accesorios, conectores y todo lo requerido para su correcto funcionamiento.



#### **Unidad de medida y pago: Un**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de tomacorriente tipo regulado, contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas,

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

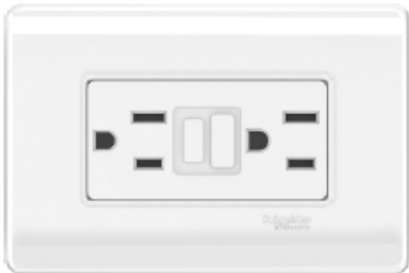
equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**19.3. Suministro e instalación de salida para tomacorriente tipo GFCI en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería EMT de 3/4" (19,3)**

Según Artículo 210.8 de la NTC 2050, se deben instalar tomacorrientes tipo GFCI (Ground Fault Circuit Interruptor) en los sitios húmedos tales como baños para proteger a las personas.

Los tomacorrientes dobles monofásicos tipo GFCI, serán tipo tripolar, polo plano, polo a tierra aislado del neutro, con una capacidad de 15 amperios, 120 voltios, BIL 600V, con terminales de tornillo apropiados para recibir cables hasta N° 10 AWG, con herrajes, tornillos y placas y se colocarán siempre en posición horizontal. Los tomacorrientes dobles monofásicos ubicados cerca a los lavamanos de los baños, mesones o muebles de TV irán a 90 cm del nivel del piso con acabado. Debe contemplar el cableado en cable 10 AWG y ductería en 3/4" de pulgada EMT y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Deben cumplir con las especificaciones generales para salidas de tomacorrientes, incluye suministro, montaje, instalación, accesorios, conectores y todo lo requerido para su correcto funcionamiento.



**Unidad de medida y pago: Un**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de tomacorriente tipo GFCI, contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**19.4. Suministro e instalación de salida para tomacorriente de piso en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4" (19,4)**

La placa y las tapas roscadas tienen terminación en Latón y evitan que los contaminantes extraños ingresen al dispositivo.

✓ Los tomacorrientes son Tamper Resistant (resistentes a manipulaciones) cumplen con los requisitos del Artículo 406.12 de National Electrical Code® 2014.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

✓ La placa tiene un empaque de goma que se adhiere a la caja para aislar la humedad y las partículas transportadas por el aire.

✓ Cumple con el artículo 314.27B de NEC 2014 para cajas de piso.

✓ Cumple o excede los requisitos de UL 514A, incluyendo la prueba de lavado con agua.

Referencia o equivalente: 25349-FBA, 125, 20ª, NEMA: 5-20R, Tomacorriente doble

***Unidad de medida y pago: Un***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) Suministro e instalación de salida para tomacorriente de piso en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4", contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**19.5. Suministro e instalación de salida para tomacorriente regulado de piso en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4" ITEM 19,5**

La placa y las tapas roscadas tienen terminación en Latón y evitan que los contaminantes extraños ingresen al dispositivo.

*La salida para tomacorriente debe estar debidamente identificada para poder diferenciar que corresponde a salidas reguladas.*

✓ Los tomacorrientes son Tamper Resistant (resistentes a manipulaciones) cumplen con los requisitos del Artículo 406.12 de National Electrical Code® 2014.

✓ La placa tiene un empaque de goma que se adhiere a la caja para aislar la humedad y las partículas transportadas por el aire.

✓ Cumple con el artículo 314.27B de NEC 2014 para cajas de piso.

✓ Cumple o excede los requisitos de UL 514A, incluyendo la prueba de lavado con agua.

Referencia o equivalente: 25349-FBA, 125, 20ª, NEMA: 5-20R, Tomacorriente doble

***Unidad de medida y pago: Un***

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) Suministro e instalación de salida para tomacorriente regulado de piso en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4", contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**19.6. Suministro e instalación de salida para tomacorriente de canaleta plástica (ducto evolutivo) en conductor de cobre 10 AWG. 19,6**

**19.8. Suministro e instalación de salida para tomacorriente instalado en mueble en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4" (Primer piso) 19,8**

Normatividad:

- Clavijas y tomacorrientes para uso general NTC 1650
- Tomacorrientes, conectores de cordón y clavijas de conexión NTC 2050 Artículo 410.58
- Tomacorrientes con puesta a tierra aislada NTC 2050 Artículo 410.56c
- Tomacorrientes con protección de falla a tierra (GFCI) NTC 2050 Artículo 210.8
- Requisitos de producto RETIE 2013 Artículo 20.10

Fabricantes aceptables.

- Pass & Seymour o equivalente.
- Hubbell o equivalente.
- B-ticino o equivalente.
- Luminex o equivalente.
- Ave o equivalente.

Características, montaje e instalación

Los tomacorrientes de uso general, serán dobles, con polo a tierra, con una capacidad de 15 A o 20 A, a 250V, con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre No.10 y No. 8 AWG., con herrajes, tornillos y placa y se instalarán en posición horizontal

**Unidad de medida y pago: Un**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de tomacorriente tipo normal, contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye el tomacorriente de las marcas indicadas la caja ratwell, 5 mts de tubería EMT de 3/4", 5 MTS en promedio ( calculados con la instalación general) de cable y todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**19.7. Suministro e instalación de salida para tomacorriente regulado de canaleta plástica (ducto evolutivo) en conductor de cobre 10 AWG. 19,7**

**19.9. Suministro e instalación de salida para tomacorriente regulado instalado en mueble en conductor de cobre 10 AWG. Incluye tubería PVC 3/4" (Primer piso) 19,9**

Los tomacorrientes para tensión regulada, serán dobles, con polo a tierra, tipo ISOLATED GROUND con una capacidad de 20A, a 250V con terminales de tornillo apropiados para recibir cable No. 10 AWG., con herrajes, tornillos y placa color naranja.

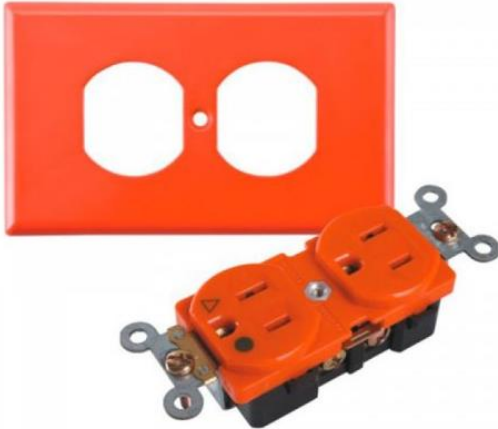
Los tomacorrientes dobles monofásicos de uso regulado serán dobles, tipo tripolar, polo plano, polo a tierra aislado del neutro, color naranja, con una capacidad de 15 amperios, 120 voltios, BIL 600 V, con terminales de tornillo apropiados para recibir cables hasta N° 10 AWG, con herrajes, tornillos y placas y se colocarán siempre en posición horizontal. Su ubicación corresponde a la indicada en los



## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

planos de diseño y podrán ser ubicados en paredes, mesas de trabajo, mobiliario especial, etc. Debe contemplar el cableado en cable 10 AWG y ductería en 3/4" de pulgada EMT y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Deben cumplir con las especificaciones generales para salidas de tomacorrientes, incluye suministro, montaje, instalación, accesorios, conectores y todo lo requerido para su correcto funcionamiento.



### **Unidad de medida y pago: Un**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de tomacorriente tipo regulado, contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

## **20. ALIMENTADORES ELÉCTRICOS.**

### **CONDUCTORES**

Los conductores a ofertar e instalar deberán cumplir los requerimientos establecidos en las siguientes normas y/o apartados:

- Cables y alambres aislados con material termoplástico NTC 1332
- Conductores para instalaciones en general 0 -600 V NTC 2050 Sección 310
- Cable libre de halógenos. Circuitos derivados para alumbrado y tomacorrientes. (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Numeral 20.2.9 Requisitos de instalación #G RETIE 2013, Literal modificado mediante Resolución N° 4 0492 del 24 de abril de 2015:
- Cable libre de halógenos. Cables para alimentadores a tableros y acometidas de baja tensión (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Numeral 20.2.9 Requisitos de instalación #G RETIE 2013, Literal modificado mediante Resolución N° 4 0492 del 24 de abril de 2015:
- Requisitos de producto RETIE 2013 Artículo 20.2

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Numeral 28.3.3 Lugares con alta concentración de personas RETIE 2013, Resolución N° 9 0907 del 25 de octubre de 2013

Cordones y cables flexibles                      NTC 2050 Sección 400

### **FABRICANTES ACEPTABLES.**

- Cables y Alambres
- Centelsa o equivalente.
- Procables o equivalente.
- Belden o equivalente.

### **Conectores**

- 3M o equivalente.
- Panduit o equivalente.

## **CARACTERÍSTICAS, MONTAJE E INSTALACIÓN**

### **CONECTORES Y EMPALMES**

Los conectores para el cableado serán elaborados en fábrica, certificados por UL, de tamaño, valor nominal, material, tipo y clase, para el uso y servicio indicados.

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

Las derivaciones para luminarias tipo bala, luminarias para lámparas fluorescentes o cualquier otro tipo especificado, se efectuarán mediante conectores de resortes sin soldadura tipo SCOTCHLOK marca 3M o equivalente.

Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No. 8 AWG, se harán por medio de conectores sin soldadura tipo SCOTCHLOCK marca 3M o equivalente.

En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 cm. para las conexiones de los aparatos correspondientes. Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No. 8 AWG., los empalmes se harán mediante borneras adecuadas.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Los conductores que se utilicen en las Instalaciones de alumbrado y tomacorrientes serán sólidos, con aislamiento o recubrimiento con muy bajo contenido de halógenos, no mayor a 0.5%, no propagadores de llama y baja emisión de humos opacos. Deberán ser de cobre rojo electrolítico 99% de pureza temple suave y aislamiento termoplástico para 600 V. Los fabricantes deberán cumplir con las Normas ICONTEC y estar homologados por un organismo certificado como el CIDET o el ICONTEC.

Los conductores que se utilicen en las Instalaciones de tomacorrientes de la red regulada, serán cableados, con aislamiento de iguales características a los de la red normal. Deberán ser de cobre rojo electrolítico 99% de pureza temple suave y aislamiento termoplástico para 600 V. Los fabricantes deberán cumplir con las Normas ICONTEC y estar homologados por un organismo certificado como el CIDET o el ICONTEC.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Los conductores de cualquier instalación a partir del N° 8 AWG hasta el No. 2 AWG. Serán de 7 hilos, desde el calibre 1/0 hasta el No. 4/0 serán de 19 hilos y del 250 kcmil al 500 kcmil serán de 37 hilos

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

- Neutro de los circuitos normales: Blanco en toda su extensión.
- Neutros circuitos regulados : Gris en toda su extensión.
- Tierra de circuitos regulados: Verde.
- Fases : Amarillo, Azul y Rojo.

Los conductores de neutro o tierras superiores al No. 8 AWG., deberán quedar claramente marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias. El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes de uso normal, será No. 12 AWG.

Para la instalación de los conductores dentro de las tuberías se deberán utilizar los medios de tracción, tales como cinta pescadora, cable, soga, grapas haladoras de cable y elementos mallados, que no dañen los cables ni las tuberías.

En caso de requerir empalmes de conductores, estos se deberán hacer mediante conectores tubulares especificados para los tipos de material del conductor y el aislamiento se deberá realizar con mangas termoencogibles o tubos pre-ensanchados encogibles en frío y de los fabricantes certificados.

Se deben ajustar los conectores eléctricos y las terminales a los valores de tensión de torsión permitidos por el fabricante. Si no se indicaran los valores de torsión del fabricante, deberá utilizar los detallados en las normas UL486A y UL486B.

Todos los conductores instalados en los tableros deberán tener arreglos nítidos a escuadra, con longitudes suficientes equivalentes a medio perímetro de su caja, con amarres plásticos tipo 3M o equivalente. En los tableros de Interruptores, Tableros de Distribución de Fuerza y Subtableros de Control de Alumbrado, los conductores deberán estar identificados de la siguiente manera:

- A la salida de cada circuito el conductor deberá tener con anillos plásticos (clips de marcación) la indicación del número de circuito que está alimentando.
- A la salida de los encerramientos, el conductor deberá tener etiquetas con el rótulo cuyo alumbrado está controlando.
- Cada neutro deberá estar identificando el circuito al cual pertenece.
- Cada conductor de línea de tierra deberá indicar el circuito al cual pertenece.
- En las cajas de paso o de halado de cables se utilizará identificador para conductores

- 20.1. Alimentador TGD a TGE 101 2xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1"**
- 20.2. Alimentador TGE 101 a TGE 102 1xNo.8+1xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 3/4"**
- 20.3. Alimentador TRE a TRE 101 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 3/4"**
- 20.4. Alimentador TRE 101 a TRE 102 1xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 3/4"**
- 20.5. Alimentador TGD a TGE 201 2xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4"**
- 20.6. Alimentador TGE 201 a TGE 202 2xNo.8+1xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1"**
- 20.7. Alimentador TRE a TRE 201 2xNo.6+2xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4"**
- 20.8. Alimentador TRE 201 a TRE 202 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1"**
- 20.9. Alimentador TGD a TGE 301, 2xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4"**
- 20.10. Alimentador TRE a TRE 301, 2xNo.10+2xNo.10+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1"**

- 20.11. Alimentador TGD a TGE 401, 3xNo.4+1xNo.4+8T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/2"
- 20.12. Alimentador TGE 401 a TGE 402, 2xNo.8+1xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1"
- 20.13. Alimentador TGE 401 a TGE 403, 3xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4"
- 20.14. Alimentador TRE a TRE 401, 2xNo.6+2xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4"
- 20.15. Alimentador TRE 401 a TRE 402 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1"
- 20.16. Alimentador TRE 401 a TRE 403 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 "
- 20.17. Alimentador TGD a TGE 501, 3xNo.2+1xNo.2+8T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/2"
- 20.18. Alimentador TGE 501 a TGE 502, 3xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4"
- 20.19. Alimentador TGE 501 a TGE 503, 3xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4"
- 20.20. Alimentador TRE a TRE 501, 2xNo.6+2xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4"
- 20.21. Alimentador TRE 501 a TRE 502, 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1"
- 20.22. Alimentador TRE 501 a TRE 503, 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1"
- 20.23. Alimentador TGD a TGE 601, 2xNo.6+1xNo.6+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1 1/4"
- 20.24. Alimentador TRE a TRE 601, 2xNo.8+2xNo.8+10T AWG HFFR. Tubería EMT 1"
- 20.25. Alimentador TGD a TGE\_Ext, 2xNo.10+1xNo.10+10T AWG HFFR LS. Tubería EMT 3/4"
- 20.26. Alimentador TGD a TGE\_Asc (Gabinete), 2xNo.10+1xNo.10+10T AWG HFFR LS. Tubería EMT 3/4"
- 20.27. Alimentador TGD a TGE\_Motor (Gabinete), 3xNo.8+1xNo.8+10T AWG HFFR LS. Tubería EMT 1"
- 20.28. Alimentador Transformador a TGD, 2x(3xNo.2/0+1No2/0)+2T AWG HFFR LS.
- 20.29. Alimentador TGD a TRE, 3xNo.1/0+2xNo1/0+ 6T AWG THWN Cu y tubería 1x(1-1/2") PVC DB

#### **Medida y forma de pago: M**

La unidad de medida de los ítems anteriores es el metro (M), medido en sitio respetando los diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

#### **21. INTERRUPTORES.**

Los interruptores serán automáticos, de tipo caja moldeada de sobre poner, con mecanismo operación para cierre y apertura rápidos. Estarán provistos de elementos termo magnéticos que permitan una característica de tiempo inverso y disparo instantáneo. Tendrán una capacidad de interrupción en corto circuito no inferior al cálculo dado en la coordinación de protecciones, serán individuales, intercambiables, y se suministrarán en las cantidades y capacidades de carga continúa indicadas en el diagrama unifilar. Deben corresponder a las cantidades, planos , diagramas unificables

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

y memorias de cálculo anexas a esta invitación. Deben cumplir con requisitos de producto: Interruptores automáticos. RETIE 2013 Artículo 20.16.2

Interruptores para tableros de distribución y protección de alimentadores en Baja Tensión: Certificados por organismos autorizados para Certificación de productos como el CIDET o el ICONTEC

Interruptores automáticos industriales de caja moldeada:

Los interruptores automáticos definidos con funciones de "Unidad de disparo electrónico" deberán incluir los accesorios y adecuaciones que, adicionalmente, permitan el mando local o remoto, mediante señales análogas y/o digitales, de dicho interruptor.

FABRICANTES ACEPTABLES:

SQUARED,  
MERLINGERIN,  
SIEMENS,  
ABB  
LEGRAND O equivalentes.

### **CARACTERÍSTICAS, MONTAJE E INSTALACIÓN**

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

Los tableros se derivarán y alambrarán, siguiendo exactamente la dirección de los circuitos dada en los planos para garantizar el equilibrio de las fases.

#### **Procedimiento De Ejecución**

Para los circuitos ramales y las derivaciones (taps) se deben utilizar, interruptores de enchufar, de los amperajes especificados en los planos y una capacidad mínima de cortocircuito de 12 kA.RMS., simétricos a 240 V., con disparo térmico de tiempo inverso para sobrecargas y disparo magnético instantáneo para cortocircuitos.

Los automáticos de dos y tres polos que se especifiquen, deberán ser compactos, de accionamiento simultáneo en todos los polos y no serán implementados con automáticos individuales.

En el análisis de precios debe incluir como mínimo el interruptor de las marcas indicadas, la caja ratwell, 5 mts de tubería EMT de 3/4", 5 MTS en promedio (calculados con la instalación general) de cable, conectores y todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación

#### **21.1. Suministro e instalación de interruptor manual sencillo**

llevada a tierra. Apropriados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 10 amperios continuos, 120 voltios A.C., unipolar, de contacto mantenido, dos (2) posiciones abierto\_cerrado, con terminales de tornillos, aptos para recibir alambres de cobre hasta el calibre AWG #10, completos con herrajes, tornillos, y placas plásticas.

La tubería EMT a instalar deberá cumplir con los requerimientos descritos en este documento.

Se instalará alambre 12 AWG, conductor de cobre suave sólido, diámetro 4.53 mm con capacidad de corriente de 30 A. El conductor tendrá un aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad tipo HFFR LS o similar. La temperatura de operación será de 75°C y la tensión de operación de 600V.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Para la instalación de la tubería EMT, esta irá sobrepuesta.



### Medida y forma de pago: UN

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de interruptor sencillo contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### 21.2. Suministro e instalación de interruptor manual doble

Interruptores para uso general de instalar en caja Rawelt de 2x4 debidamente llevada a tierra. Apropriados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 10 amperios continuos, 120 voltios A.C., unipolar, de contacto mantenido, cuatro (4) posiciones abierto cerrado, con terminales de tornillos, aptos para recibir alambres de cobre hasta el calibre AWG #10, completos con herrajes, tornillos, y placas plásticas.

La tubería EMT a instalar deberá cumplir con los requerimientos descritos en este documento.

Se instalará alambre 12 AWG, conductor de cobre suave sólido, diámetro 4.53 mm con capacidad de corriente de 30 A. El conductor tendrá un aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad tipo HFFR LS. La temperatura de operación será de 75°C y la tensión de operación de 600V.

Para la instalación de la tubería EMT, esta irá sobrepuesta.



### Medida y forma de pago: UN

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de interruptor doble contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **21.3. Suministro e instalación de interruptor manual sencillo conmutable**

Se deberán instalar y suministrar interruptores conmutables sencillos, de empotrar en caja Rawelt de 2x4, apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 10 amperios continuos, 120 voltios A.C., de contacto mantenido, tres (3) posiciones abierto cerrado, un solo accionamiento, con terminales de tornillos, aptos para recibir alambres de cobre hasta el calibre AWG #10, completos con herrajes, tornillos, y placas plásticas.

#### **Medida y forma de pago: UN**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de interruptor sencillo conmutable contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **21.4. Suministro e instalación de interruptor manual doble conmutable**

Se deberán instalar y suministrar interruptores conmutables dobles, de empotrar en caja Rawelt de 2x4, apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 10 amperios continuos, 120 voltios A.C., de contacto mantenido, tres (6) posiciones abierto cerrado, dos accionamientos, con terminales de tornillos, aptos para recibir alambres de cobre hasta el calibre AWG #10, completos con herrajes, tornillos, y placas plásticas. Los interruptores dobles y conmutables deberán cumplir también con estas especificaciones.

#### **Medida y forma de pago: UN**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de interruptor doble conmutable contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **21.5. Suministro e instalación de sensor de movimiento**

Se deberá instalar y suministrar sensores de movimiento de adosar en techo o pared los cuales serán estratégicamente ubicados debido a las características constructivas de la edificación, apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 10 amperios continuos, 120 voltios A.C., de contacto mantenido, dos (2) posiciones abierto cerrado, temporizador

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

incluido, con terminales de tornillos, aptos para recibir alambres de cobre hasta el calibre AWG #10, completos con herrajes, tornillos, y placas plásticas.



### Medida y forma de pago: UN

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de sensor de movimiento contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 21.6. Suministro e instalación de interruptor manual triple

Interruptores para uso general de instalar en caja Rawelt de 2x4 debidamente llevada a tierra. Apropriados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 10 amperios continuos, 120 voltios A.C., unipolar, de contacto mantenido, seis (6) posiciones abierto cerrado, con terminales de tornillos, aptos para recibir alambres de cobre hasta el calibre AWG #10, completos con herrajes, tornillos, y placas plásticas.

La tubería EMT a instalar deberá cumplir con los requerimientos descritos en este documento.

Se instalará alambre 12 AWG, conductor de cobre suave sólido, diámetro 4.53 mm con capacidad de corriente de 30 A. El conductor tendrá un aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad tipo HFFR LS. La temperatura de operación será de 75°C y la tensión de operación de 600V.

Para la instalación de la tubería EMT, esta irá sobrepuesta por ser una construcción terminada.



### Medida y forma de pago: UN



## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de interruptor triple contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **22. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN Y PROTECCIONES.**

- 22.1. Suministro e instalación de tablero de distribución monofásico con barraje tierra de 8 circuitos, incluye puerta y totalizador.**
- 22.2. Suministro e instalación de tablero de distribución bifásico con barraje de neutro y tierra de 8 circuitos, incluye puerta y totalizador.**
- 22.3. Suministro e instalación de tablero de distribución bifásico con barraje de neutro y tierra de 12 circuitos, incluye puerta y totalizador.**
- 22.4. Suministro e instalación de tablero de distribución bifásico con barraje de neutro y tierra de 16 circuitos, incluye puerta y totalizador.**
- 22.5. Suministro e instalación de tablero de distribución bifásico con barraje de neutro y tierra de 24 circuitos, incluye puerta y totalizador.**
- 22.6. Suministro e instalación de tablero de distribución trifásico con barraje de neutro y tierra de 24 circuitos, incluye puerta y totalizador.**
- 22.7. Suministro e instalación de tablero de distribución trifásico con barraje de neutro y tierra de 30 circuitos, incluye puerta y totalizador.**

*Los tableros definidos en esta sección corresponden a las siguientes especificaciones técnicas.*

Los tableros de distribución requeridos para las instalaciones eléctricas del edificio de ingenierías de la UTP, deben estar compuestos por compartimientos modulares y diseñados para aplicaciones en baja tensión con un alto nivel de seguridad y confiabilidad en la protección de personas e instalaciones. El fabricante de los tableros deberá demostrar y garantizar el suministro de un servicio oportuno y capacitado de asistencia técnica cuando sea requerida. Todos los materiales y componentes integrados en la fabricación deben ser nuevos, de diseño normalizado, de primera calidad, libres de defectos y/o reparaciones, de fácil consecución en el mercado, probados anteriormente en instalaciones similares y que cumplan con la presente especificación.

Los tableros deben estar diseñados bajo una evaluación de riesgos que comprometan o degraden la integridad del equipo y para ofrecer un máximo de seguridad personal y operacional durante todas las condiciones de funcionamiento, inspección, mantenimiento, pruebas y puesta en servicio.

Los tableros de distribución deberán satisfacer los siguientes tipos de requerimientos:

- Las especificaciones electromecánicas establecidas en las normas o indicadas.
- Dimensiones y distribución en el interior de los compartimientos optimizado, sin detrimento de la operación, fácil mantenimiento y confiabilidad.
- Utilización de componentes normalizados que simplifiquen el mantenimiento y posibles extensiones.
- Modularidad que facilite ajustes durante el desarrollo del proyecto.
- Certificación acreditada de pruebas tipo.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

- Fácil conexionado de salidas-entradas de potencia.
- Espacio adecuado para acceso y conexiones a barras.

### Normatividad:

- Requisitos para tableros de distribución (Panelboards): ICONTEC NTC 3278
  - Cuadros de distribución: NTC 2050 Sección 384-B
  - Requisitos de producto para tableros de distribución: RETIE 2013 Artículo 20.23
  - Equipo de Acometida para protección contra sobrecorriente: NTC 2050 Sección 230-G
  - Requisitos de producto: Interruptores automáticos: RETIE 2013 Artículo 20.16.2
  - Grado de protección de tableros: IEC-60529
  - Tableros e Interruptores de B.T: IEC 60947
- 
- Los tableros principales de distribución y protección en BT deben demostrar el cumplimiento en su totalidad de los requisitos exigidos en la norma IEC 61439-1- 2 y para efectos de dicha demostración, el fabricante deberá entregar, como parte integral de su oferta, los certificados de conformidad de producto expedidos por un laboratorio acreditado y autorizado en los términos del RETIE 2013 y en los cuales se puedan constatar los alcances de las acreditaciones, las características de los productos certificados y la equivalencia exacta con el producto objeto de estas especificaciones.

Las pruebas que deben certificarse son:

- Verificación de soportabilidad a las corrientes de cortocircuito.
- Verificación de propiedades dieléctricas
- Verificación de los límites de elevación de temperatura.
- Verificación de la operatividad del circuito de protección.
- Verificación de distancias de aislamiento
- Verificación de grado de protección IP
- Verificación de grado de protección mecánica IK

Al momento de la puesta en servicio, y como parte integral del comisionamiento del producto, el fabricante y/o proveedor se obligan a realizar y documentar los siguientes ensayos y pruebas de rutina sobre el equipo y sus componentes operativos y compartimentales:

- Verificación de cableados y pruebas de puesta en servicio.
- Pruebas de características dieléctricas.
- Verificación de las medidas de protección, enclavamientos y continuidad eléctrica de los circuitos de protección.
- Pruebas de la resistencia de aislamiento.

Los tableros de control y protección para alumbrado y tomacorrientes estarán conformados por interruptores automáticos, termomagnéticos. Estos tableros estarán dotados del número de circuitos que aparecen en los cuadros de carga. La caja será fabricada en lámina de acero calibre americano no inferior al # 18 y su ejecución será del tipo para "Uso General NEMA 1". Estos tableros estarán dotados de un barraje de tierra aislado, que permita recibir el cable de tierra proveniente de la subestación y hacer una derivación por cada circuito. Los tableros tendrán forma de llevar a tierra el chasis.

La totalidad de los tableros se colocarán incrustados o sobrepuestos en paredes en forma tal que sus lados queden completamente nivelados.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

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

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

### Características Eléctricas Básicas:

Las siguientes son las características eléctricas básicas requeridas para los tableros a instalar según su tipo

#### TABLEROS MONOFÁSICOS:

- Tensión nominal de operación: 120VAC
- Tensión nominal de aislamiento: 300V
- Tensión ensayo dieléctrico: BIL 3.7kV (cat III)
- Tensión ensayo dieléctrico a frecuencia industrial: 2kV
- Nivel de cortocircuito: 10kA RMS
- Corriente nominal 75A
- Número de fases: 1
- Número de hilos: 3
- Grado de protección: IP2XB
- Número de circuitos: 3-4-6-8-9-12
- Calibre de lámina de hierro: 20 (0.9mm)
- Material de barras: Aluminio estañado.



#### TABLEROS BIFÁSICOS:

- Tensión nominal de operación: 240VAC
- Tensión nominal de aislamiento: 300V
- Tensión ensayo dieléctrico: BIL 4kV (cat III)
- Tensión ensayo dieléctrico a frecuencia industrial: 2kV
- Nivel de cortocircuito: 10kA RMS
- Corriente nominal 125A
- Número de fases: 2
- Número de hilos: 4
- Grado de protección: IP2XC
- Número de circuitos: 8-12-18
- Calibre de lámina de hierro: 20 (0.9mm), 18 (1.2mm)
- Material de barras: Aluminio estañado.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



### TABLEROS TRIFÁSICOS:

- Tensión nominal de operación: 240VAC
- Tensión nominal de aislamiento: 600V
- Tensión ensayo dieléctrico: BIL 4kV (cat III)
- Tensión ensayo dieléctrico a frecuencia industrial: 2.5kV
- Nivel de cortocircuito: 10kA RMS
- Corriente nominal 200A
- Número de fases: 3
- Número de hilos: 5
- Grado de protección: IP2XC
- Número de circuitos: 12-18-24-30-36-42
- Calibre de lámina de hierro: 18 (1.2mm)
- Material de barras: Aluminio estañado.
- Espacio para totalizador: SI



### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de los ítems anteriores 22.1 a 22.7 corresponde a la unidad (Un), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

- 22.8. Interruptor de incrustar 1x15 A
- 22.9. Interruptor de incrustar 1x20 A
- 22.10. Interruptor de incrustar 1x30 A
- 22.11. Interruptor de incrustar 2x30 A
- 22.12. Interruptor de incrustar 2x40 A
- 22.13. Interruptor de incrustar 2x50 A
- 22.14. Interruptor de incrustar 2x60 A
- 22.15. Interruptor de incrustar 3x60 A
- 22.16. Interruptor de incrustar 3x80 A
- 22.17. Interruptor de incrustar 3x100 A

Las protecciones electromagnéticas propuestas para la edificación, deben cumplir las siguientes exigencias.

**Generalidades:**

Interruptores automáticos industriales de caja moldeada:

Los interruptores automáticos definidos con funciones de “unidad de disparo electrónico” deberán incluir los accesorios y adecuaciones que, adicionalmente, permitan el mando local o remoto, mediante señales análogas y/o digitales, de dicho interruptor. Serán estos los que se ubicarán en las cajas plug in de derivación de la electrobarra para llegar a cada tablero de medidores en cada piso. Podrán ser de las marcas SQUARED, MERLINGERIN, SIEMENS, ABB LEGRAND O equivalentes.



Los interruptores serán automáticos, de tipo caja moldeada de sobre poner, con mecanismo operación para cierre y apertura rápidos (para los totalizadores de los tableros). Estarán provistos de elementos termo magnéticos que permitan una característica de tiempo inverso y disparo instantáneo. Tendrán una capacidad de interrupción en corto circuito no inferior al cálculo dado en la coordinación de protecciones por el software empleado, serán individuales, intercambiables, y se suministrarán en las cantidades y capacidades de carga continua indicadas en el diagrama unifilar. Deben corresponder a las cantidades, planos , diagramas unifilares y memorias de calculo anexas del proyecto. Deben cumplir con requisitos de producto: Interruptores automáticos. RETIE 2013 Artículo 20.16.2.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



Interruptores para tableros de distribución y protección de alimentadores en baja tensión: Certificados por organismos autorizados para Certificación de productos como el CIDET o el ICONTEC.



### Características, montaje e instalación:

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

Los tableros se derivaran y alambraran, siguiendo exactamente la dirección de los circuitos dada en los planos para garantizar el equilibrio de las fases.

### Procedimiento de ejecución

Para los circuitos ramales y las derivaciones (taps) se deben utilizar, interruptores de enchufar, de los amperajes especificados en los planos y una capacidad mínima de cortocircuito de 12 kA.RMS, simétricos a 240V, con disparo térmico de tiempo inverso para sobrecargas y disparo magnético instantáneo para cortocircuitos.

Los automáticos de dos y tres polos que se especifiquen, deberán ser compactos, de accionamiento simultáneo en todos los polos y no serán implementados con automáticos individuales.

### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de los ítems anteriores corresponde a la unidad (Un), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza,

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### **23. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.**

#### **Descripción General**

El sistema de detección y contra incendios consistirá de:

- Unidad de Control Principal Análoga, con visor alfanumérico de 4 líneas de 80 caracteres y capacidad para ser programado desde un computador portátil o terminal estándar, o desde la central. Tendrá bolsillo de inserción deslizante para permitir traducir las leyendas de los textos o para poder adaptarlos a los requerimientos particulares de la aplicación.
- Detectores iónicos y/o fotoeléctricos de humo análogos direccionables.
- Detectores térmicos direccionables.
- Estaciones manuales direccionables.
- Módulos de entrada direccionables para actuar como interface con el sistema de extinción diseñado por el equipo hidrosanitario.
- Relés programables de salida supervisados.
- Luces estroboscópicas y alarmas.
- Instalaciones eléctricas.

La unidad de control proveerá energía, indicación por visor, supervisión y capacidad para el control y la programación del sistema de detección de incendio. La unidad de control será modular en construcción y el equipo que contendrá cumplirá los requerimientos de esta especificación. El sistema estará diseñado de forma tal que una señal de alarma se sobrepondrá a una condición de falla. La unidad será capaz de medir, ajustar y controlar la sensibilidad de los sensores de humo conectados a ella.

El sistema almacenará el registro de los eventos de alarma y falla en un archivo histórico no volátil. Este archivo contendrá los últimos 512 eventos, con fecha y hora de cada uno. Será posible seleccionar el número de eventos a ser visualizado en el archivo histórico de forma que no sea necesario descargar todo el archivo. El archivo histórico permanecerá intacto aún con el corte de energía eléctrica de red y batería.

El sistema permitirá su expansión y programación en campo en cualquier momento hasta la capacidad máxima predeterminada del sistema, sin necesidad de retornar el sistema a fábrica para cambios en su programación. Toda la programación en campo la realizará personal autorizado por el fabricante y supervisado por el Contratista.

Los dispositivos direccionables y analógicos recibirán energía y señal de protocolo de comunicación con un simple par de cables desde la unidad de control.

Los sensores de humo serán del tipo análogos y direccionales y proveerán un nivel dual reportando prealarma y alarma. La prealarma servirá como un aviso temprano de una condición de alarma inminente y generará una condición de "disturbio" en el panel.

## **PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA:**

La configuración de la “programación y control de eventos” se logrará por medio de una computadora utilizando un paquete de software patentado. También debe ser posible programar el sistema utilizando el visor y el frente de control.

El panel de control tiene la capacidad de asignar un texto a todos los dispositivos del lazo de entrada o salida y tendrá la capacidad de priorizar las alarmas de entrada. El panel debe proveer un mínimo de 10 niveles de prioridad programables.

## **CARACTERÍSTICAS DE SOFTWARE**

El panel de control incluirá las características de software para el manejo de la alarma, éstas incluirán pero no estarán limitadas a lo siguiente:

- Retardo en las zonas de entrada (Aceptación de alarma e investigación del contador de tiempos).
- Capacidad de puentear el retardo.
- Retardo en la operación de los dispositivos de salida (Período de suspensión y alerta de demora).
- Capacidad de puentear la doble detección con un pulsador de aborto.
- Ajuste de sensibilidad de los dispositivos.
- Selección del modo Día / Noche.

## **INICIACIÓN DE LA ALARMA**

La iniciación de la alarma dará los siguientes resultados:

- Activación de los circuitos de alarma y del zumbador del panel de control.
- Una indicación visible continua, para cada zona en que ha operado el elemento iniciador.
- Transmisión de señal al equipo de comunicación de la brigada de incendio.

Una indicación visible de cuál ha sido el elemento operado

### **23.1. Suministro e instalación de panel de control**

El sistema automático de protección de incendio, consistirá de al menos:

- a) Un procesador de control central, un visor, una fuente de alimentación primaria del sistema de procesamiento de la comunicación, una fuente secundaria de energía y gabinete/s.
- b) La configuración básica proveerá amplio espacio para expansión de las opciones de Entrada/Salida (señalización, relés, etc.). De ser necesario, se dispondrá de gabinetes auxiliares para posteriores expansiones del sistema.

- **CONJUNTO FUENTE DE ALIMENTACIÓN:**

El panel de control estará alimentado en forma permanente desde la red principal de energía. Se proveerá una fuente de reserva consistente en una batería secundaria y equipo de carga automática que actuará en forma inmediata en caso de falla de la red principal. Este equipamiento será parte integrante del panel de control.

La fuente de alimentación mantendrá al sistema en condiciones operativas normales en el caso de una falla o incendio, con una variación del voltaje nominal de la red de +10%, -15% de la tensión nominal. El panel de control será para una tensión nominal de 220VAC, 60 Hz. Se incorporarán sensores de la tensión de entrada con indicadores por LED para asistir al diagnóstico de falla. El cargador contará con sensores de temperatura.



**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- **CIRCUITOS DE SALIDA:**

El panel de control tendrá la facilidad para proveer:

- a) Circuitos de alarma programables en forma independiente para una corriente total de 4A o 1,5 veces la requerida por el sistema (la que resulte mayor), con un mínimo de 4 circuitos.
- b) 4 relés programables con la activación de alarma de incendio.
- c) Relé de indicación de falla a prueba de falla (salida NC).
- d) Relés y circuitos de alarma programables adicionales.
- e) Salidas de alarma y falla para transmisión remota de señales.
- f) Facilidad para adicionar interfaces para incluir:
  - a) Salida para repetidores.
  - b) Tarjeta de interfaces en red.
  - c) Puerto serie adicional para operar el equipo a través de otros.

- **SEÑALIZACIÓN DE ALARMAS:**

El panel de control y alarma proveerá suficiente potencia y capacidad de circuitos de señalización para cumplir con los requerimientos de planos y especificaciones de diseño y cumplir con los requerimientos de la normatividad vigente.

El panel de control y alarma y su fuente de energía se diseñarán para acomodar todos los circuitos de señalización y un 20% de capacidad de reserva.

El panel de control y alarma permitirá la programación en campo de los circuitos de señalización. Esta capacidad estará incluida en el sistema sin costo adicional.



**Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de panel de control para sistema de detección de incendios contado y aprobado por la interventoría, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas,

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 23.2. Suministro e instalación de estación manual

Las estaciones manuales direccionables serán programables en campo. Contarán con terminales roscados para su conexión en campo. Será para montaje en superficie, sea interna o a la intemperie, según planos contará con vidrio de protección y llave para prueba sin desarme.



#### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de estación manual contado y aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 23.3. Suministro e instalación de luz estroboscópica con alarma sonora

Serán del tipo multitono, seleccionables en campo, potencia 100dB a 3m. La luz será del tipo estroboscópico, con una potencia en el eje de 75 Cd.



#### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de luz estroboscópica con alarma contado y aprobado por la interventoría, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 23.4. Suministro e instalación de sensores de humo tecnología dual

Los sensores que se instalarán tendrán las siguientes características:

Todos los detectores de humo análogos/direccionables como se especifica debajo serán enchufables en la misma base. La unidad detectora contendrá la electrónica que comunica el valor análogo (normal, alarma, falla) al panel de control por un par de cables. El mismo par de cables proveerá la alimentación. Al remover la cabeza, se transmitirá una señal de falla al panel de control. Será posible retirar cualquier cabeza detectora sin tener que reprogramar la unidad. La dirección de los detectores estará depositada en la base. Los detectores contarán con sello UL o internacional equivalente.



### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de sensor de humo contado y aprobado por la interventoría, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 23.5. Suministro e instalación de sensores térmicos



## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Detecta incendios con y sin desarrollo de humo. Es el detector ideal para los lugares donde se puede esperar el desarrollo rápido de incendios y altas temperaturas, o cuando los detectores de humo convencionales no pueden ser implementados por causa de las influencias ambientales.

Un sensor de temperatura NTC situado en la cámara de muestreo mide continuamente la temperatura ambiental y la tasa de incremento de temperatura. Si se supera el punto de alarma programado o la tasa de incremento, el detector transmite una alarma a la unidad de control.

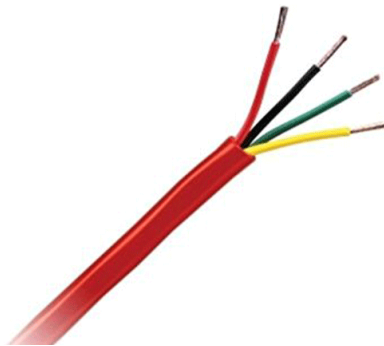
El rango de detección puede ser definido específicamente desde la unidad de control.

### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de sensor de térmico contado y aprobado por la interventoría, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 23.6. Suministro e instalación de cable 2 x 18 AWG, FPL, incluye tubo EMT 3/4", con accesorios

Cable de incendio 2x18 awg fpl 305 m  
Conductor: 18 AWG barra de cobre solido  
Certificación: UL Estándar 1424 & 444  
NEC Artículo 760 & 800  
Aplicación: Alarma Incendio y Comunicaciones



### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es el metro lineal (ml) de cable para red de detección de incendios contado y aprobado por la interventoría, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

## 24. RACKS Y ELEMENTOS DE RACKS.

Todos los elementos deberán cumplir con las normas establecidas por el fabricante y las certificaciones en procesos de calidad:

En general deberán ajustarse a las siguientes normas: ISO/IEC 11801:2002

Ed. 2 enmiendas, ISO 24764, ANSI/TIA/EIA 569C Commercial Building Standard

for Telecommunications Pathways and Spaces , ANSI TIA 942-A, ANSI TIA 569C,

ANSI TIA 606-B ó ISO 14763-2, ANSI TIA 607-B ó ISO/IEC 30129, BICSI 002

Data Center Design and Best practices, Manual de Métodos de Distribución de

Telecomunicaciones (TDMM) de Bicsi. Capítulo 8, "Equipment Room"., NFPA 75

Standard for the Protection of Electronic Computer / Data Processing Equipment,

1999, NFPA 70 - 2005 National Electrical Code (NEC), IEEE 1100 - 2005,

Recommended Practices for Powering and Grounding Sensitive Electronic

Equipment, Thermal Guide for Data Processing Environments. ASHRAE

(American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc),

Norma NTC2050, Norma Técnica Colombiana NTC 6064 Tecnología de la

Información cableada genérica para instalaciones en Colombia, ISO 14763-2

Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and

installation, IEEE 1100

NTC 2050 Código eléctrico colombiano 1998.

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE 2013.

NFPA

### 24.1. Suministro e instalación de Gabinete Rack Server + accesorios (Ref: Axis, AXRP-745RUN )

Fabricado en acero laminado en frío cal 14 conformado por dos parales en "U" de 3" x 1 ¼ con agujeros cuadrados en la parte frontal y posterior en pasos de 5/8, 5/8, ½, con orificios para instalación en serie: base con perforaciones para anclar al piso, ángulos superiores de sujeción, kit de tornillos para ensamble y montaje de equipos, terminado en pintura electrostática color negro. Cumple con las especificaciones de la norma EIA 310D.



#### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) Suministro e instalación de Gabinete Rack Server + accesorios (Ref: Axis, AXRP-745RUN) incluye accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación y aprobado por la interventoría . El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### 24.2. Suministro e instalación de Organizador de cables horizontal para rack 19” 1 UR, tapa plástica, color negro. (Ref: AXIS, AXOH-168P).

Organizador horizontal tipo ducto de 19” según norma EIA 310D de una 1 RU fabricado en estructura de acero laminado en frío calibre 18, acabado en pintura electrostática con ductos y tapa en pvc.



#### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) Suministro e instalación de Organizador de cables horizontal para rack 19” 1 UR, tapa plástica, color negro. (Ref: AXIS, AXOH-168P) incluye accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación y aprobado por la interventoría . El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas,

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**24.3. Suministro e instalación de Organizador de cables vertical para rack de piso. (Ref: AXIS, AXOV-68X8AL).**

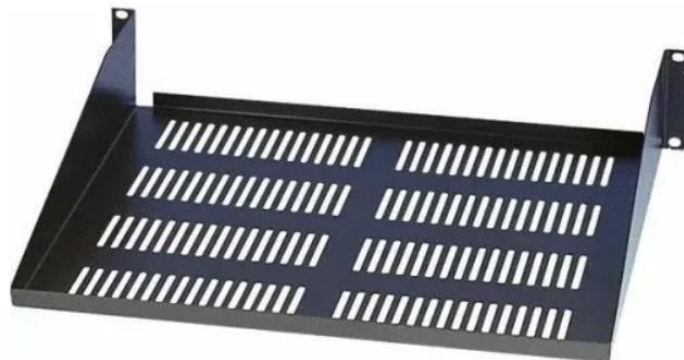
Fabricado en alambre de acero e 3/16" tipo cablofil, sin filos ni cortes para el paso libre de cables, 3 soportes de montaje para gabinete o rack abierto terminado zincado cromo.



**Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un). Suministro e instalación de Organizador de cables vertical para rack de piso. (Ref: AXIS, AXOV-68X8AL). Incluye accesorios y elementos correspondientes para su correcta instalación y aprobado por la interventoría . El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**24.4. Suministro e instalación de Bandeja sencilla para Rack, de 19", 2RU x 35 cm (para acomodación de un equipo DVR-IP conformante del CCTV)**



- Posiciones: 2U.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

- Medidas: 19" ancho x 10.5" profundidad.
- Color: Negro.
- Material: Acero.
- Normas de Fabricación: IEC 297, IEC 297-2 y EIA RS 310-D.
- Fabricada en Acero laminado en frío calibre 16, altamente resistente y liviano.
- Con Ventilación.
- Capacidad de Carga: 18 lbs.
- Fácil instalación.
- Acabados en pintura electrostática color Negro.

### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) Suministro e instalación de Bandeja sencilla para Rack, de 19", 2RU x 35 cm (para acomodación de un equipo DVR-IP conformante del CCTV), debe incluir los accesorios necesarios para su correcta instalación. Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 24.5. Suministro e instalación de Regleta Multitomas PDU Básica para montaje en Rack 19", 1RU/15A/120V, 5 tomas 10 salidas 110 V. (Ref: AXIS, AXMH-10IND)

Compuesta por carcasa en acero laminado en frío (Cold Rolled) Calibre18, fusible de 15 Amp, Switch con Led de encendido, kit de tornillos para montaje y cable de conexión 2.0m de longitud terminada con pintura electrostática color negro.



### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) Suministro e instalación de Regleta Multitomas PDU Básica para montaje en Rack 19", 1RU/15A/120V, 5 tomas 10 salidas 110 V. (Ref: AXIS, AXMH-10IND), debe incluir los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 24.6. Módulo Bandeja F.O. 6 adaptadores dúplex LC (12 fibras SM) (ref: SIEMON)



## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Para las especificaciones de la bandeja referirse al documento anexo "Módulo\_Bandeja\_Siemon".

### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) Módulo Bandeja F.O. 6 adaptadores dúplex LC (12 fibras SM) (ref: SIEMON), debe incluir los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 24.7. Patch panel deslizable de Fibra Óptica con dos (2) acoples duplex LC-LC con tapa ciega, para fibra monomodo. Formato 2U para rack de 19".

AMP NETCONNECT Categoría 6 paneles estándar Patch SL Serie superan los requisitos de ISO y TIA para la Categoría 6 / Clase E rendimiento de los componentes. Los paneles de conexión están disponibles en 24, 48 y 96 configuraciones de puertos y están descargadas con particulares Categoría 6 Jacks (enviado en bolsas), lo que permite a los instaladores hacer uso de la herramienta de terminación de la serie SL AMP NETCONNECT (Parte No. 285415) para la más rápida y terminaciones más repetibles. Los módulos "6-pack" aceptan 9 mm y etiquetas de 12 mm (incluidos), así como iconos codificados por colores. etiquetas de cableado universal permiten la instalación en campo de T568A o T568B, al tiempo que simplifica los pedidos y de inventario. Plana y paneles en ángulo disponible.



Patch Panel:

- De 48 puertos
- Categoría 6
- Color negro
- Marca AMP
- MODELO: 1375015-2.

### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es el metro lineal (ml) consiste en el suministro e instalación de fibra óptica SM 48H Armada 10G (ref: SIEMON), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### 24.8. PCORD FO MONOM LC-LC 3M LS0H Ref 19SIFJ2LCULCUL03H



- De 3 Metros
- Marca SIEMON
- Modelo: 19SIFJ2LCULCUL03H

#### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (un) Patch Cord Fibra Optica MM 10G LC-LC Duplex OM3 - 3 Metros (ref: AMP), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### 24.9. Suministro e instalación de fibra óptica monomodo 48H (ref: SIEMON)

Para las especificaciones del cable de fibra óptica referirse al documento anexo "Fibra\_Óptica\_SIEMON\_Monomodo". Se refiere al suministro incluido el transporte, manipulación y conservación del cable e instalación

#### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es el metro lineal (ml) consiste en el suministro e instalación de fibra óptica SM 48H Armada 10G (ref: SIEMON), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Debe ser aprobado por la interventoría El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**24.10. Suministro e instalación de PIGTAIL MONOMODO LC 1M (ref: 19SIFP1BLCUL01 SIEMON)**



Para las especificaciones del Pigtail Pigtail PIGTAIL MONOMODO LC 1M (ref: 19SIFP1BLCUL01 SIEMON)

**Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) consiste en Suministro e instalación de Pigtail simple SM LC 10G 1M (ref: SIEMON), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**24.11. PCORD FO MONOM LC-LC 4M LS0H Ref 19SIFJ2LCULCUL04H Cable de 4 metros long, (Ref SIEMON)**



**Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) consiste en Suministro e instalación cable ensamblado de Fibra Óptica OM3 dúplex preconectorizada LC-LC MM con ancho de banda 10G (se tiende según plano) cable de 4 metros longitud (Ref: SIEMON), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**24.12. Cable ensamblado de Fibra Óptica preconectorizada 12h monomodo ls0h 40m. Cable de 40 metros long. Ref: 19SIFR12SML040MC, (Ref: SIEMON).**

consiste en Cable ensamblado de Fibra Óptica preconectorizada 12h monomodo ls0h 40m. Cable de **40 metros long**. Ref: 19sifr12-sml040m-c, (Ref: SIEMON), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un)

**24.13. Suministro e instalación de Patch Panel de 48 Puertos RJ 45 Cat 6 (para puntos WI-FI+CCTV), (Ref: AMP).**

Consiste en Suministro e instalación de Patch Panel de 48 Puertos RJ 45 Cat 6 (para puntos WI-FI+CCTV+), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.



**Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un)

**25. CANALES V+D CABLEADO ESTRUCTURADO.**

**Prácticas Recomendadas De Instalación**

La organización en grupos que se amarren con velcro a través de todo el recorrido debe permitir una organización y administración apropiada y crecimiento futuro sin inconvenientes. Se debe manejar su uso en toda la instalación. A continuación, ejemplos de una correcta instalación.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Al igual que la parte del cableado de datos, se debe manejar la misma organización en el cableado eléctrico que requiere de un peinado, organización e identificación general.



**Espacio:** El incremento en los cables debido a la mayor densidad de equipos debe poder controlarse y administrarse debidamente para evitar:

- Canalizaciones de cable congestionadas que restringen el flujo de aire de enfriamiento
- Sin una adecuada planeación, el incremento en la densidad puede impedir severamente la expansión futura y los MACs (movimientos, adiciones y cambios)

Todo cableado debe ir en su escalerilla, canaleta o coraza apropiadamente organizado y fijado.

La finalización de los recorridos en la escalerilla o ducto principal ó los bordes de ciertas partes de las escalerillas deben tener los elementos necesarios para evitar que el cable sea cortado o maltratado en su instalación. Hay que proteger los bordes por donde se desplaza el cable.

Se debe garantizar en las canaletas de los muebles o canceles que no haya cortes de lámina que pueden cortar o maltratar el cable; en estos puntos es indispensable que el cable quede aislado de bordes cortantes.

Se deben mantener los radios de curvatura máximos de 4 veces el diámetro del cablea instalarse. Ejemplo: Si se emplea Cat 6 =  $7.2 \text{ mm} \times 4 = 2.88 \text{ cm}$

Todos los 4 pares de un cable deben llegar a un mismo jack para que funcione para cualquier aplicación que se requiera. No deben llevarse varios pares de un mismo cable a varias conexiones.

Se debe asegurar que todo el trayecto de la tubería y la escalerilla, tengan puesta a tierra y su continuidad sea revisada. Se debe tener instalado el cable para la puesta a tierra en la escalerilla y realizar las correspondientes conectorizaciones para la continuidad de la tierra en el recorrido metálico – escalerilla – tubería – cajas de derivación y canalizaciones superficiales.

Según el estándar ANST/TIA-607-B todo elemento metálico que haga parte del sistema de cableado estructurado debe ir debidamente aterrizado, eso incluye la parte de escalerillas.

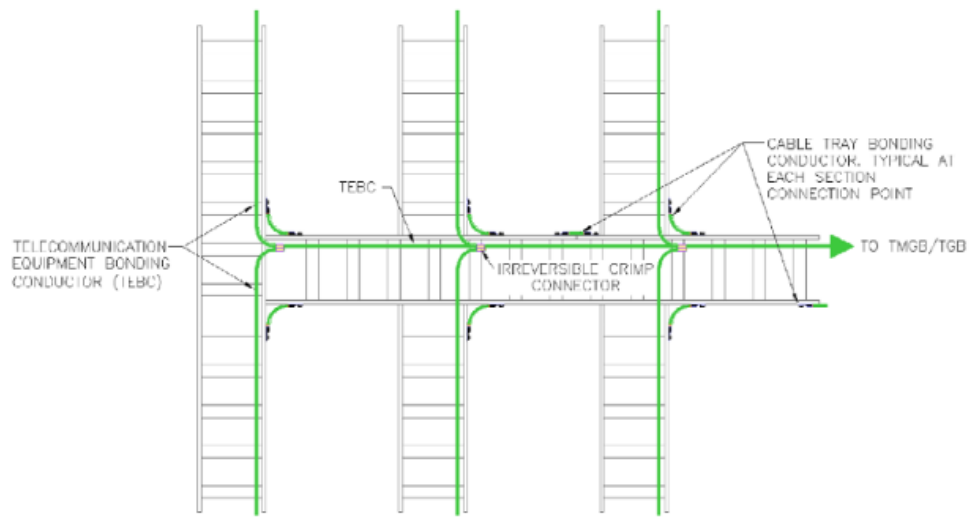


Figure 10 – Example of a TEBC routed on cable tray

Se recomienda mantener la separación física entre el área de cableado y la distribución eléctrica en los cuartos técnicos cumpliendo con los requisitos mínimos para cable y potencias a manejar en cada cuarto. Igualmente se recomienda mantener la separación física entre el área de cableado y la distribución eléctrica en las escalerillas cumpliendo con los requisitos mínimos para cable y potencias a manejar en cada ducto. Ejemplo de una correcta instalación:



Se deben manejar las siguientes separaciones para prevenir interferencias

Cable Type	EMC Class	Containment Class (EMC)	QTY of 20A Circuits	P	Formula	Required Separation Distance (A)
Cat 6A U/UTP	B	Without Barrier	5	0,4	100mm x 0,4	40mm
Cat 6A U/UTP	B	Without Barrier	15	1,0	100mm x 1,0	100mm
Cat 6A U/UTP	B	Without Barrier	35	3,0	100mm x 3,0	300mm
Cat 6A F/UTP	C	Perforated Metallic	5	0,4	25mm x 0,4	10mm
Cat 6A F/UTP	C	Perforated Metallic	15	1,0	25mm x 1,0	25mm
Cat 6A F/UTP	C	Perforated Metallic	35	3,0	25mm x 3,0	75mm
Cat 7A S/FTP	D	Solid Metallic	5	0,4	0mm x 0,4	0mm
Cat 7A S/FTP	D	Solid Metallic	15	1,0	0mm x 1,0	00mm
Cat 7A S/FTP	D	Solid Metallic	35	3,0	0mm x 3,0	00mm

Se debe garantizar que todo cable deba estar en su correspondiente ducto, coraza, escalerilla. Y además elementos perfectamente cerrados y protegidos.

La fibra óptica debe ir colocada apropiadamente después del cobre y al lado para no sufrir de aplastamiento o maltrato. La distribución de los cables de fibra en la misma canaleta del cable de cobre debe mantenerse separada o protegida para prevenir que en futuras adiciones de cables (ej. de cobre) no se maltrate o pise la fibra. No se deben mezclar en los mismos manojos los cables de fibra con otros tipos de cables.

Ejemplo de una de una correcta instalación:



## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



Para proteger la fibra óptica, se debe tratar de colocar en la parte superior de los racks y/o gabinetes las bandejas de fibra.

A continuación, recomendaciones prácticas para distribución de elementos en un Rack de telecomunicaciones:

- Instalar equipos pesados en la parte inferior del Rack
- Instalar entradas de Fibra óptica en la parte superior
- Instalar Paneles de usuarios abajo del panel de fibra. Instalar equipo activo liviano debajo de los paneles de usuario.
- Instalar entrada de backbone telefónico análogo debajo de equipo activo liviano.
- Los equipos se deben colocar en la parte inferior y los paneles de administración en la parte superior.

Para un cuarto de comunicaciones en donde se tengan racks con varios patch panels que llevan el cableado a pisos diferentes, la marcación debe ser class 1 indicando en el sitio de llegada de la oficina (puesto de trabajo) el número del rack, el piso, el patch panel y el puerto. a donde va y en el Rack se marca el número del piso y la oficina con el número de salida donde ese cable llega. Según ANSI/TIA 606B.

Todas las bajantes de cables deben manejar elementos apropiados que ayuden a mantener los radios de curvatura y a la vez ayudan a descansar el cable para mantener una tensión adecuada en los recorridos

Todo cable que llega a cada patch panel debe estar organizado y fijado apropiadamente a la barra posterior de soporte del patch panel. Además, todo cable debe estar marcado para identificación. Ejemplos de una correcta instalación:



## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



Se deben instalar perfectamente organizados los patch cords en los patch panels saliendo de forma paralela a los patch panels.

Y evitar el uso de organizadores de 1U que están maltratando los cables y evitan un apropiado manejo en los radios de curvatura.



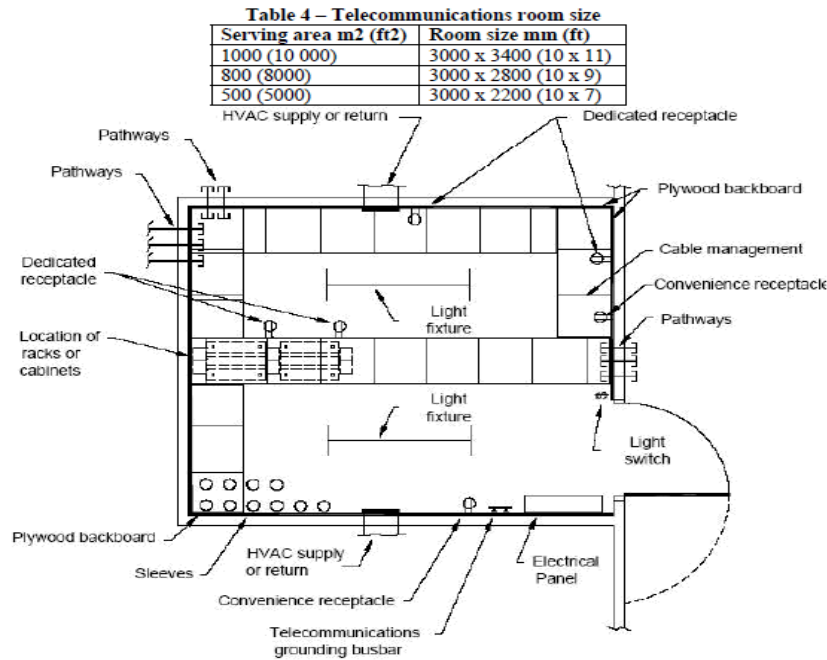
Por seguridad de las tomas de comunicaciones en los puestos de trabajo, se deben manejar faceplates por la parte inferior de los escritorios o por lo menos 30 cms por encima del suelo.

Cuando se usen “Cajetines” u Outlet BOX se debe tener como mínimos las siguientes dimensiones:

- Ancho: 50mm (2")
- Alto: 75 mm (3")
- Profundo: 64 mm (2.5")

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Los espacios recomendados en los cuartos de comunicaciones es 3x3.5 mts para el cuarto más pequeño (como lo pide la norma ANSI/TIA 569-C). Le subieron el requerimiento en la norma (que antes indicaba 3x2.2 mt)



Validar que todas las conexiones a tierra de los patch panels en los gabinetes se haga en estrella a la barra de tierras del rack. Los cables empleados para hacer tierras en los cuartos de comunicaciones son de Calibre 6 y 8. Se debe colocar la barra para tierras en los racks y aterrizar cada uno de los patch panel a la barra de cada rack.



**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**



Para la parte eléctrica, la tierra para varios pisos se hace en forma de Bus cubriendo todos los centros de cableado. Se adjuntan las distancias de la norma en la que se debe tener en cuenta el más lejano.

NOTE – The previous edition of this Standard sized the TBB conductor up to 3/0 AWG. This Standard allows the TBB conductor to be sized up to 750 kcmil. Bonding conductors used for telecommunications should be sized using engineered calculations.

**Table 1 –TBB conductor size vs length**

TBB/GE linear length m (ft)	TBB/GE size (AWG)
less than 4 (13)	6
4 – 6 (14 – 20)	4
6 – 8 (21 – 26)	3
8 – 10 (27 – 33)	2
10 – 13 (34 – 41)	1
13 – 16 (42 – 52)	1/0
16 – 20 (53 – 66)	2/0
20 – 26 (67 – 84)	3/0
26 – 32 (85 – 105)	4/0
32 – 38 (106 – 125)	250 kcmil
38 – 46 (126 – 150)	300 kcmil
46 – 53 (151 – 175)	350 kcmil
53 – 76 (176 – 250)	500 kcmil
76 – 91 (251 – 300)	600 kcmil
Greater than 91 (301)	750 kcmil

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Se recomienda dejar un espacio mínimo de 1 metro por el frente y por detrás de los racks para administración.



Se debe garantizar que el aire frío vaya por la parte frontal de los equipos activos o parte delantera de los gabinetes.

Para cuartos de comunicaciones que se encuentren en un sótano, debe asegurarse que estén protegido contra inundación.

Para las instalaciones de pisos falsos, se recomienda manejar una altura de 45 cms como es recomendado en los nuevos estándares de Data Centers. Ej. ANSI BICSI 002.

No se recomienda tener ductería de la parte hidráulica pasando sobre la parte de datos o eléctrica. Hay que revisar el cambio de estos ductos o el cambio de las bandejas de datos principalmente en donde queden paralelos.

Si se emplea fibra para exteriores, esta fibra por normas internacionales no debe ir por el interior del edificio más de 15 metros. Se recomienda que se aterricen en la llegada del edificio y se haga una conversión a fibra para interiores. Se debe revisar bien su instalación con algún medio de protección ya que estas fibras no vienen con sistemas de protección retardante al fuego o con bajos emisores de elementos tóxicos para interiores. Se debe revisar si las fibras ópticas que vienen exteriores están bien aterrizadas. Se puede percibir un alto nivel de ruido electromagnético en trayectos de fibra.

Los puntos de usuarios deben ir con su respectiva caja de conexiones y distribución de cables totalmente empotrada y organizada. Se debe hacer un apropiado corte y terminación de las cuadrículas en donde van empotradas las cajas de conexión.

Se debe manejar una perfecta organización de los cables en los racks para evitar el maltrato y mantener radios de curvatura apropiada.

### **25.1. Salida de datos sencilla Cat 6 (WIFI+Datos Sencillo+CCTV)**

Se deberá instalar y suministrar salidas de datos sencillos (RJ45) para la conexión de redes de datos (LAN, WAN, ETHERNET, INTERNET). De ser modificada la ubicación de los puestos de trabajo, esto no debe afectar la ubicación de los puntos del diseño.

El cableado a emplear en las redes de datos y telefonía IP será tipo 6.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de punto de datos sencillo, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación, contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la supervisión. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### 25.2. Salida de datos doble Cat 6

Se deberá instalar y suministrar salidas de voz y datos (RJ145) para la conexión redes de datos (LAN, WAN, ETHERNET, INTERNET). De ser modificada la ubicación de los puestos de trabajo, esto no debe afectar la ubicación de los puntos del diseño.

El cableado a emplear en las redes de datos y telefonía IP será tipo 6.



### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) de punto de datos doble, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Contado en sitio según diseños y debidamente aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

## ESPECIFICACIONES GENERALES: ITEMS 25.3, 25.4, 25.5, 25.6, 25.7 Y 25.8

Para el montaje y puesta en funcionamiento del SPT se deberán seguir los siguientes lineamientos:  
Lineamientos generales

- El SPT deberá tener una resistencia de 5 ohms como máximo.
- La pantalla (blindaje) de los cables ScTP o S/FTP deberá ser conectada a tierra en el distribuidor de cableado horizontal, mediante unión a la barra de tierra (TGB) del cuarto de telecomunicaciones.
- La conexión a tierra en el área de trabajo se logra mediante la propia conexión a tierra disponible en la conexión a la red eléctrica de los equipos de usuario. Para que esto sea posible, los patch cord deberán ser también de tipo ScTP o S/FTP.
- En el área de trabajo la diferencia de tensión entre la toma de tierra de la red eléctrica y la pantalla de protección de los cables ScTP o S/FTP no debe de exceder a 1v eficaz. Si hubiera una tensión superior, debe de ser corregida la anomalía antes de proceder a usar el cable.

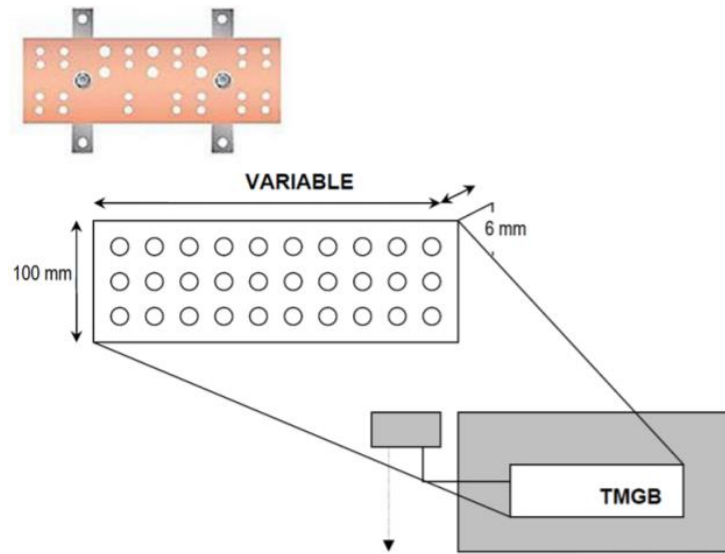
### **25.3. TMGB Telecommunications Main Grounding Busbar, Bicsi & ANSI/EIA/TIA (6.4mm x 101mm x 305mm) incluye accesorios de acero inoxidable para anclaje de los terminales de tierra a los agujeros de la barra TGB colectora. Se ubicará al lado del buitrón vertical de Telecomunicaciones según detalle.**

Lineamientos correspondientes a la barra TMGB

- La TMGB servirá como el punto principal de unión de los TBB's y equipos.
- La TMGB deberá ser accesible al personal de telecomunicaciones.
- Las extensiones del TGMB serán las TGB's.
- Deberá implementarse una TMGB por edificio.
- El lugar ideal para la TMGB será en el Cuarto de Equipos de cada Bloque.
- La TMGB deberá dar servicio al equipo de telecomunicaciones localizado en el mismo cuarto o espacio.
- La TMGB deberá ubicarse cerca del cableado principal.
- La TMGB deberá localizarse considerando la menor distancia y los menores cambios de dirección del conductor de unión de telecomunicaciones.
- La TMGB deberá ser una barra de cobre pre-perforada para los conectores a utilizar. Se desea que esté platinada para reducir la resistencia al contacto. Si no lo está, deberá limpiarse antes de colocar los conductores.
- La barra TMGB deberá tener una dimensión mínima de 6mm de grueso por 100 mm de ancho, teniendo una longitud variable tal como se muestra en la siguiente gráfica.

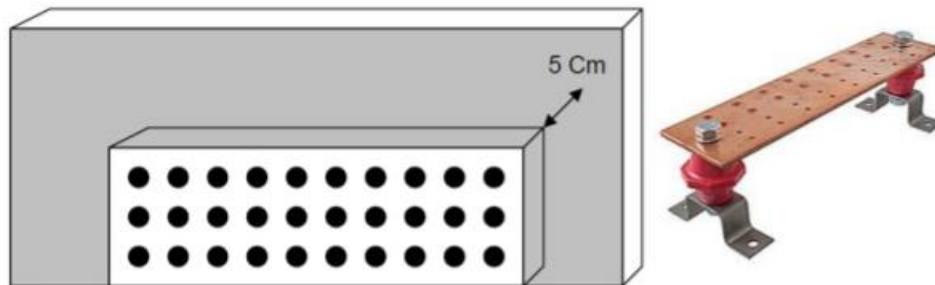


## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



La TMGB deberá estar tan cerca como sea práctico del panel principal de Telecomunicaciones.

- En los Cuartos de Equipos los racks de telecomunicaciones deberán ir conectados a la TMGB.
- Los conectores para el conductor de unión de telecomunicaciones a la TMGB deberán ser de compresión de dos perforaciones, soldadura exotérmica, o equivalente.
- La conexión de conductores para unir equipos de telecomunicaciones a la TMGB o TGB puede usar conectores de compresión por tornillo de una perforación, aunque se prefieren conectores de compresión de dos perforaciones.
- La TMGB deberá estar separada y aislada de su soporte 5 cms (ver siguiente gráfica).



La TMGB deberá colocarse tratando de tener la ruta más recta y estar lo más cerca posible de los protectores primarios de telecomunicaciones.

### Medida y forma de pago (UN)

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) TMGB Telecommunications Main Grounding Busbar, Bicsi & ANSI/EIA/TIA (6.4mm x 101mm x 305mm) incluye accesorios de acero inoxidable para anclaje de los terminales de tierra a los agujeros de la barra TGB colectora, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Se ubicará al lado del buitrón vertical de Telecomunicaciones según detalle. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición

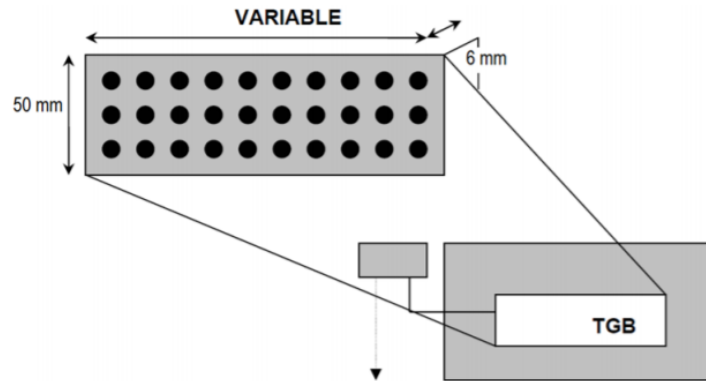
**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**25.4. TGB Telecommunications Grounding Busbar, Bicsi & ANSI/EIA/TIA (6.4mm x 50mm x 300mm) incluye accesorios de acero inoxidable para anclaje de los terminales de unión TCB y TBB a los agujeros de la barra TGB colectora. Se ubicará en cada Rack de telecomunicaciones**

Lineamientos correspondientes a la barra TGB

- Las TGB deberán ser instaladas en todos los CTs - Cuartos de Telecomunicaciones.



- La TGB deberá tener una dimensión mínima de 6mm de grosor por 50 mm de ancho, teniendo una longitud variable tal como se muestra en la siguiente gráfica.
- El conductor de unión entre la TBB y la TGB deberá ser continuo y ruteado en el camino más corto posible.
- La TGB deberá estar lo más cerca posible del panel principal de telecomunicaciones.
- En los Cuartos de Telecomunicaciones los racks de telecomunicaciones deberán ir conectados a la TGB.
- Para las conexiones entre las TBB's y el TGB se usarán conectores de compresión de dos perforaciones.
- La TGB deberá estar separada y aislada de su soporte 5 cm. igual que la TMGB.
- Cada TGB deberá unirse a la estructura metálica del edificio usando un conductor calibre 6 AWG o de mayor grosor, siempre y cuando la estructura se encuentre puesta a tierra en forma efectiva.
- El blindaje del cableado vertical deberá estar unido a la TMGB/TGB por medio de un cable de unión desde el equipo de terminación.
- Se permitirá la instalación de múltiples TGB's en el mismo Cuarto de Telecomunicaciones o Cuarto de Equipos para ayudar a minimizar longitudes de conductores y espacios de terminación.
- Todos los TGB's deberán estar unidos con un conductor calibre 6 AWG como mínimo.
- Se requerirá minimizar distancias y el número de dobleces en los conductores de unión a la TGB.



### **Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de este ítem es la unidad (Un) TGB Telecommunications Grounding Busbar, Bisci & ANSI/EIA/TIA (6.4mm x 50mm x 300mm) incluye accesorios de acero inoxidable para anclaje de los terminales de unión TCB y TBB a los agujeros de la barra TGB colectora. Se ubicará en cada Rack de tele comunicaciones, incluye accesorios necesarios para su correcta instalación. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **25.5. TBB/TBBIBC - Cable de Cobre Aislado THHN No. 4 AWG Verde**

TBB/TBBIBC - Cable de Cobre Aislado THHN No. 4 AWG Verde, incluye accesorios necesarios para su correcta instalación. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **Medida y forma de pago (M)**

La unidad de medida de este ítem es metro (M).

### **25.6. BCT- Cable de Cobre desnudo No. 2/0 AWG para conexión Racks - TMGB/TGB**

- Cable de Cobre desnudo No. 2/0 AWG para conexión Racks - TMGB/TGB, incluye accesorios necesarios para su correcta instalación. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### Lineamientos correspondientes a los BCT, TBB y TBBIBC

- Todos los conductores de unión serán de cobre y aislados color verde o verde con franja amarilla.
- El tamaño mínimo del BCT/TBB/TBBIBC será de número 6 AWG.
- El tamaño máximo del BCT/TBB/TBBIBC será de número 3/0 AWG.
- Si se usan empalmes, deberán estar en algún espacio de la ruta de telecomunicaciones.
- Los TBB's deberán unirse usando conectores de compresión irreversible, soldadura exotérmica o equivalente.
- Los conductores de unión no deberán colocarse en conduits metálicos y si es necesario hacerlo en una longitud que exceda 1 (un) metro, los conductores de unión deberán unirse al conduit en cada extremo con un cable de número 6 AWG mínimo.
- Cada conductor de unión para telecomunicaciones deberá estar etiquetado.
- Las etiquetas deberán estar colocadas lo más cercanas al punto de terminación.
- Las etiquetas no deberán ser metálicas.
- El conductor de unión para telecomunicaciones deberá unir la barra principal de puesta a tierra para telecomunicaciones (TMGB) con la tierra del servicio eléctrico del edificio.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- El conductor de unión para telecomunicaciones (TBBIBC), deberá ser, como mínimo del mismo calibre que el cable de unión vertical de telecomunicaciones (TBB).
- La TMGB deberá unirse a todos los TGB a través del cable de unión vertical (TBB) con objeto de reducir y equalizar las diferencias de potencial entre los sistemas de telecomunicaciones unidos a ella.
- El TBB se originará en la TMGB, extendiéndose por la distribución vertical de telecomunicaciones del edificio, y se conectará a las TGB's en todos los cuartos de telecomunicaciones y cuartos de equipo.
- Se permitirán múltiples TBB's acorde con el tamaño del edificio.
- Deberá haber un mínimo de 30 cm. de separación entre el conductor de unión para telecomunicaciones o TBB's con respecto a cualquier cable de potencia, de datos y/o control aun cuando se encuentre dentro de un conduit metálico.
- El sistema interno de agua no deberá ser usado como TBB.
- El blindaje de cables no deberá ser usado como TBB.

### **Medida y forma de pago (M)**

La unidad de medida de este ítem es metro (M).

### **25.7. Barra vertical de cobre para puesta a tierra de los Racks, 45UR (incluye accesorios para anclaje)**

Barra vertical de cobre para puesta a tierra de los Racks, 45UR (incluye accesorios para anclaje), incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. Aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de estos ítems es la unidad (Un).

### **25.8. Suministro e instalación de cable UTP cat 6 (ref: AMP), carrete de 305m**

El cable contiene 4 pares de cable de cobre trenzado, al igual que estándares de cables de cobre anteriores. Aunque la categoría 6 está a veces hecha con cable 23 AWG, esto no es obligatorio; la especificación ANSI/TIA-568-B.2-1 aclara que el cable puede estar hecho entre 22 y 24 AWG, mientras que el cable cumpla todos los estándares de control indicados. Cuando es usado como cable patch, Cat-6 acaba normalmente en conectores RJ-45, a pesar de que algunos cables Cat-6 son incómodos para terminar de tal manera sin piezas modulares especiales y esta práctica no cumple con el estándar.

Si los componentes de los varios estándares de cables son mezclados entre sí, el rendimiento de la señal quedará limitada a la categoría que todas las partes cumplan. Como todos los cables definidos por TIA/EIA-568-B, el máximo de un cable Cat-6 horizontal es de 90 metros. Un canal completo (cable horizontal más cada final) se permite que llegue a los 100 metros en extensión.

### **Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de estos ítems es la unidad (Un). Suministro e instalación de cable UTP cat 6 (ref: AMP), carrete de 305m, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

instalación. Debe ser aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en la orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrantes, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

## **26. SISTEMA ELÉCTRICO REGULADO.**

### **26.1. Suministro e instalación de UPS de 30 kVA. Incluye instalación de bypass**

#### **Sistema ininterrumpido de potencia UPS**

**Tipo True** On Line, doble conversión

**Capacidad mínima a la salida, una vez puesta en funcionamiento.** 30 KVA **Identificación de alarmas** Listado de alarmas

**Monitoreo** de variables (voltajes, corrientes, niveles de carga y alarmas) **Apagado total de equipo** Por Interruptor o botón de emergencia

#### **Construcción y montaje**

##### **Diseño**

Torre

**Instalación** Se deben proporcionar e instalar los terminales apropiados para la instalación del cableado de entrada y salida al equipo.

##### **Entrada**

**Tipo de entrada** Tres (3) fases

**Nivel de Tensión** 208 V AC 3 fases + tierra, con o sin neutro

**Variación mínima de la ventana del voltaje de entrada** -15% y +20 % **Frecuencia de trabajo** 60 Hz

**Variación mínima de la ventana de frecuencia a la entrada**  $\pm 5\%$

**Factor de potencia a la entrada** Mínimo 0.9

##### **Salida**

**Tipo de salida** Tres (3) fases

**Voltaje** 120V fase-neutro

**Variación máxima de la ventana de voltaje a la salida**  $\pm 3\%$

**Frecuencia** 60 Hz

**Factor de potencia a la salida** Mínimo 0.8 (propio del equipo incluido transformador de aislamiento)

#### **Bypass de transferencia automática**

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

**Tipo** Con 100% de la capacidad del UPS, de Estado Sólido, automático y con manejo a discreción del operador del UPS.

### **Bypass de transferencia manual**

**Tipo** Independiente del bypass automático, por selector o equivalente, Externo al gabinete del sistema UPS.

**Instalación** Se debe instalar llave de bypass a la entrada del equipo UPS. La instalación debe cumplir con RETIE

### **Transformador de UPS**

**Tipo** De aislamiento

**Construcción** De la misma marca del UPS. El equipo UPS debe venir de fábrica con su transformador de aislamiento.

### **Baterías**

**Autonomía** Mínimo 5 minutos a plena carga del equipo.

**Tipo** Selladas y libres de mantenimiento.

**Vida útil** Mínimo 3 años. Test de baterías Automático.

**Certificación** ISO 14001 para la fabricación de baterías, certificación que debe estar vigente a la fecha de cierre del proceso.

**Tiempo de garantía** 1 año.

### **Alarmas**

**Alarmas sonoras** Ante eventuales fallas

**Alarmas y salidas visuales** Deben ser mostradas por medio de un panel frontal con indicadores tipo LED, indicador audible de eventos y display LCD.

### **Especificaciones ambientales**

**Temperatura ambiente de operación** Desde 0° C hasta 40 °C operación permanente.

**Altura de funcionamiento (Sin derrateo)** 0 - 1000 msnm (Verificable mediante catálogo)

**Ruido máximo permitido** 65 dB medidos a un (1) metro de distancia

### **Generalidades**

**Normatividad** De acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 90708 del 30 de agosto de 2013 del Ministerio de Minas y Energía, Artículo 2.- "A partir de la expedición de la presente Resolución, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas –RETIE, será de obligatorio cumplimiento en el todo el territorio nacional.", se solicita por tanto que la UPS cumpla con el RETIE.

Así mismo, de acuerdo con lo establecido en el numeral 20.26 del Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, Unidades de potencia ininterrumpida (UPS), en lo

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

referente al cumplimiento de normas internacionales, se solicita a fin de garantizar la seguridad de las UPS, anexar certificación UL 1778 o IEC62040-1 del equipo ofertado y el link o enlace en el que se pueda realizar su verificación.

**Tropicalizado** El equipo UPS a suministrar e instalar debe ser tropicalizado en las tarjetas electrónicas y el transformador.

**Se debe suministrar e instalar un dispositivo DPS con todos sus accesorios a la entrada del equipo UPS, sus características y su instalación deben estar de conformidad con el RETIE.**

### **Gestión de UPS**

**Puerto de comunicaciones** RS232 y RJ45 fast-ethernet.

**Protocolo de administración** SNMP.

**Interfaz de monitoreo y control** WEB y local.

**Software de administración** Software con agente SNMP, instalados y configurados.

### **Medida y forma de pago (UN)**

La unidad de medida de este ítem es la Unidad (Un) Suministro e instalación de UPS de 30 kVA. Incluye instalación de bypass, incluye todos los accesorios y elementos necesarios para su correcta instalación. El pago se hará al costo unitario más Aterecuerdo

.I.U. establecidos en la presente orden contractual, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

## **27. CARPINTERÍA EN ACERO INOXIDABLE.**

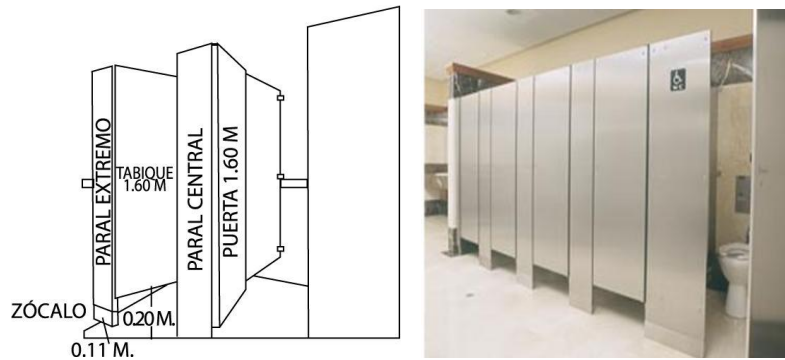
### **27.1. Suministro e instalación de divisiones para baños SOCODA en acero inoxidable.**

División para baños y orinales en acero inoxidable CAL 18. Verificar las plantas del proyecto arquitectónico y los planos de detalle PI 48 a 53 para considerar las dimensiones de los espacios. El trabajo incluye las puertas de los cubículos las cuales serán medidas también por su área.

El nivel superior del sistema modular será 1,80m, medido desde piso terminado. Los tabiques frontales irán hasta piso con zócalos y los tabiques divisorios y puertas tendrán una altura de 1,60 m, según detalles anexos. Los paneles de los orinales tienen altura de 1,00m y ancho de 0,50m; el nivel superior de los paneles de los orinales estará a una altura de 1,40m tomada desde piso terminado.

Todas las puertas deben tener los respectivos herrajes; compuestos por un pasador, un perchero y las bisagras y están elaborados en lámina de acero inoxidable AISI SAE 304 o maquinados en el mismo material.

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



La puerta de los baños en acero inoxidable deberá ser diseñada para baños de tráfico pesado o alto, para uso institucional o lugares de acceso público.

Elaboradas en lámina conformando paneles de tipo sándwich con estructura interior en polímero inyectado de alta densidad y tubería cuadrada de 1" galvanizada.

Las bisagras y chapas serán previamente aprobados por la interventoría, los paneles totalmente lisos en acabado satinado externo #4, y poseen herrajes elaborados en acero inoxidable.

Las divisiones sanitarias cumplirán con la mejor y más moderna práctica de instalaciones, materiales, mano de obra, pruebas y ensayos, aplicando la última edición de las siguientes normas:

- Norma Sismo-Resistente 2010 (NSR 10) Título K, y las que complementen este sistema.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) de ICONTEC 4373 y las que complementen este sistema.
- American Section of the International Association for Testing Materials (ASTM).

Se requiere que cualquier diseño complementario, así como las prácticas de instalación realizadas por el contratista, se acojan enteramente a lo estipulado por estas normas.

Los anclajes para sostener las divisiones serán realizados sobre muros livianos por lo que es necesario en el proceso constructivo de los muros, tener en cuenta los refuerzos necesarios para la fijación en forma segura.

### **Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área de acero inoxidable efectivamente colocada, en el análisis se debe tener en cuenta la altura total de los perfiles que llegan al piso para dar soporte a las divisiones, igualmente las puertas no tendrán costo aparte por este motivo se debe incluir en el costo del m2. El precio de la actividad incluye el suministro e instalación de zócalos, bisagras, percheros para todas las puertas, chapas, herrajes y accesorios y en general todo el material y mano de obra necesarios para su correcta instalación.

**27.2. Suministro e instalación de barras de ayuda reforzadas a muro para baños PMR en acero inoxidable L=79 cm marca Socoda.**

**27.3. Suministro e instalación de barra de ayuda abatible vertical reforzada a muro en baños PMR en acero inoxidable L = 79 cm marca Socoda**

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Barra de acero inoxidable para baños PMR, sobre el muro que forma ángulo recto con el muro donde está instalado el sanitario se instalará la barra recta de apoyo simple de 0,79 m de longitud y sobre el muro donde va instalado el sanitario, al lado del mismo se instalará la barra abatible. Ver plano ARQ52.

Los muros sobre los que se instalarán son muros livianos por lo que durante la construcción de los mismos se debe dejar el refuerzo en madera o metal para soportarlos apoyos de forma firme y segura, la tornillería debe quedar oculta.

Fabricadas en tubería redonda ornamental de diámetro 1-¼" (32mm) en Acero Inoxidable AISI SAE 304, Calibre 18 (espesor 1.2mm).

### ***Unidad de medida y pago: UN***

Se verificará la instalación y funcionamiento de las barras probando que resistan. la carga de una persona promedio de 80Kg apoyada independientemente en cada soporte.

Se pagará la unidad de ayuda PMR correctamente instalada. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para la actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: elementos de fijación, herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, y todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades.

### **27.4. Suministro e instalación de barandas para escaleras y balcones en acero inoxidable.**

En todos los sitios que indiquen los planos arquitectónicos de planta o de exteriores se construirán pasamanos con las siguientes características:

0,90 m de altura, soportes en tubería de acero inoxidable cal 18 (1,21 mm) diámetro 2" colocados cada 75 cms, anclados al piso mediante platinas y tornillos todo en acero inoxidable. Horizontalmente tendrá 3 líneas de diámetro 2", la unión entre paral vertical y tubería horizontal será mediante corte boca de pescado y soldadura en acero inoxidable. Ver plano de detalles ARQ 55

### ***Unidad de medida y pago: M***

En el análisis de precio se deben incluir materiales, herramienta, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, si durante la instalación del muro no fueron tenidos en cuenta los refuerzos, deberá realizar dentro de esta actividad el refuerzo, sin generar sobre costos al precio ya pactado.

## **28. CARPINTERIA DE PUERTAS Y VENTANAS**

### **CARPINTERÍA EN ALUMINIO**

Actividades a considerar para la ejecución de los ítems relacionados con el presente capitulo::

Consultar planos arquitectónicos; verificar localización, revisar cantidades, diseño y dimensiones, verificar los vanos, comprobar que cumplan con las medidas mínimas, niveles, plomos, escuadras y demás factores que puedan incidir en el correcto funcionamiento de las puertas, No se aceptará ninguna separación entre muro y perfil, cualquier corrección que pueda requerirse en este sentido será ejecutada por cuenta del contratista.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Contratar personal calificado para la fabricación y montaje, presentar planos de taller, hacer seguimiento al proceso de fabricación, usar perfilaría tipo ALUMINA y chapa YALE, proteger los elementos durante el cargue, transporte y descargue, verificar que no se presenten golpes o abolladuras, almacenar apropiadamente hasta su instalación, verificar que el ajuste de los componentes sea adecuado, revisar que los empalmes de las piezas y la fijación se ejecute con tornillería específica para aluminio, comprobar el correcto funcionamiento para recibo.

Las puertas se recibirán de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista debe velar por su conservación hasta el final. No se aceptarán elementos con abolladuras, y/o raspones.

Es importante tener en cuenta los esfuerzos necesarios en muros livianos para sostener adecuadamente las puertas.

**28.1. Puerta sencilla Pivotante en aluminio anodizado natural, en celosía y partidor central  
a=1,0 m, altura =2,0 m**

En este ítem se pagarán las puertas P-4 indicadas en los baños PMR y en cuartos de aseo, cuyas características generales son las siguientes:

**Referencia 7038** x puerta pivotante con nave AN ALN-704, lleva divisor horizontal, incluye persiana de aluminio fija en aln-315 en modulo inferior y superior

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de la chapa YALE Ref.: L370, fallebas, tiraderas, topes, accesorios, Sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las puertas.

***Unidad de medida y pago: M2***

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior del marco.

En el análisis de precio se deben incluir materiales, chapa tipo Yale L370, manijas, jaladeras, fallebas, pisa vidrio, tipo álamo, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika y demás elementos complementarios, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Todo de acuerdo con el plano ARQ 24

**28.2. Puerta P-7 y P11 sencilla Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad, película NO FROST, con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Ancho = 0,8 m, altura =2,0 m**

En este ítem se pagarán las puertas P-7 y P-11 cuyas características generales son las siguientes:

Referencia 7038 X puerta pivotante con nave AN ALN-704, lleva divisores en aln-292, cerradura yale L370, incluye persiana de aluminio fija en aln-315 en modulo inferior, vidrio templado 5mm incoloro en módulos intermedios, incluye tiradera doble inox zocalo / zocalo de 1 1/2" tres puntos fijación

Tubo vertical en aluminio de diámetro 1" ½" de igual altura a la puerta, el que servirá de jaladera.

Ver plano ARQ 24 Todo de acuerdo con el plano ARQ 24



**Unidad de medida y pago: M2**

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior del marco.

En el análisis de precio se deben incluir materiales, chapa tipo Yale L370, manijas, jaladeras, fallebas, pisa vidrio, tipo álamo, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika y demás elementos complementarios, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Todo de acuerdo con el plano ARQ 24

**28.3. Puerta sencilla Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2".**

**Ancho= 1,2m, altura =2,64 m, más dintel en celosía Altura =0,9m**

En este ítem se pagarán las puertas P-9 cuyas características generales son las siguientes:

Referencia 7038 x puerta pivotante con nave AN ALN-704, lleva divisores en ALN-292, cerradura yale L370, incluye persiana de aluminio fija en ALN-315 en modulo inferior, vidrio templado incoloro en módulos superiores, lleva 4030 RR persiana en Aln-315 con marco perimetral y divisor de 1" x 3" en modulo superior, incluye tiradera doble inox zocalo / zocalo de 1 1/2" tres puntos fijación.

Tubo vertical en aluminio de diámetro 1" 1/2" de igual altura a la puerta, el que servirá de jaladera.

Ver plano ARQ 24 Todo de acuerdo con el plano ARQ 24

**Unidad de medida y pago: M2**

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior incluida la celosía.

En el análisis de precio se deben incluir materiales, chapa tipo Yale L370, manijas, jaladeras, fallebas, pisa vidrio, tipo álamo, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika y demás elementos complementarios, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Se debe tener el cuidado de colocar una bisagra adicional que refuerce la bisagra de la parte superior en las puertas P-9 que tienen mayor altura que la usual de la práctica común.

Todo de acuerdo con el plano ARQ 24

**28.4. Puerta P10 y P12 sencilla Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2".**

**Ancho= 0,9 m, altura =2,0 m más dintel en vidrio de altura 0,64 y 2 celosía de Alturas =0,6 y 0,3m**

En este ítem se pagarán las puertas P-10 y P12 cuyas características generales son las siguientes:

Referencia :7038 x puerta pivotante con nave an aln-704, lleva divisores en aln-292, cerradura yale l370, incluye persiana de aluminio fija en ALN-315 en modulo inferior, vidrio templado incoloro en modulos superiores, lleva 4030 RR persiana en ALN-315 con marco perimetral y divisor de 1" x 3" en modulo superior, incluye tiradera doble inox zocalo / zocalo de 1 1/2" tres puntos fijacion.

Tubo vertical en aluminio de diámetro 1" 1/2" de igual altura a la puerta, el que servirá de jaladera.

**Unidad de medida y pago: M2**

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior al parte superior incluido el vidrio fijo y las celosías.

En el análisis de precio se deben incluir materiales, chapa tipo Yale L370, manijas, jaladeras, fallebas, pisa vidrio, tipo álamo, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika y demás elementos complementarios, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Todo de acuerdo con el plano ARQ 24

**28.5. Puerta Doble Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Barras antipánico.  
ancho= 2,35m, altura =2,64 m más dintel en celosía Altura =0,9m**

En este ítem se pagarán las puertas P13 cuyas características generales son las siguientes:

Referencia :7038 xx puerta pivotante con nave AN ALN-704, lleva divisores en ALN-292, cerradura yale L370, incluye persiana de aluminio fija en ALN-315 en modulo inferior, vidrio templado incoloro en módulos superiores, lleva 4030 RR persiana en ALN-315 con marco perimetral y divisor de 1" x 3" en modulo superior, incluye manija antipánico yale.

Cada nave debe estar compuesta por 5 módulos de vidrio.

Tubo vertical en aluminio de diámetro 1" ½" de igual altura a la puerta, el que servirá de jaladera.

**Unidad de medida y pago: M2**

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior incluidas las celosías.

En el análisis de precio se deben incluir materiales, chapa tipo Yale L370, manijas, jaladeras, fallebas, pisa vidrio, tipo álamo, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika y demás elementos complementarios, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Todo de acuerdo con el plano ARQ 24

**28.6. Puerta cuádruple Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Barras antipánico.  
ancho=4,09 m, altura =2,64 m más dintel en celosía Altura =0,9m**

En este ítem se pagarán las puertas P14 cuyas características generales son las siguientes:

Referencia 7038 XX I XX puertas pivotante con nave AN ALN-704, lleva divisores en ALN-292, cerradura yale L370, incluye persiana de aluminio fija en ALN-315 en modulo inferior, vidrio templado incoloro en módulos superiores, lleva 4030 RR persiana en ALN-315 con marco perimetral y divisor de 1" x 3" en modulo superior, incluye manija antipánico yale.

Cada nave debe estar compuesta por 5 módulos de vidrio.

Tubo vertical en aluminio de diámetro 1" ½" de igual altura a la puerta, el que servirá de jaladera.

**Unidad de medida y pago: M2**

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior incluidas las celosías.

En el análisis de precio se deben incluir materiales, chapa tipo Yale L370, manijas, jaladeras, fallebas, pisa vidrio, tipo álamo, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika y demás elementos complementarios, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Todo de acuerdo con el plano ARQ 24

**28.7. Puerta triple Pivotante, 5 módulos de vidrio de seguridad , con celosía en la parte inferior, jaladera en tubo vertical de 1 1/2". Barras antipánico.**

En este ítem se pagarán las puertas P14 cuyas características generales son las siguientes:

**Referencia 7038 XX I XX** puerta pivotante con nave AN ALN-704, lleva divisores en aln-292, cerradura yale l370, incluye persiana de aluminio fija en ALN-315 en modulo inferior, vidrio templado incoloro en módulos superiores, lleva 4030 RR persiana en ALN-315 con marco perimetral y divisor de 1" x 3" en modulo superior, incluye manija antipánico yale

Cada nave debe estar compuesta por 5 módulos de vidrio.

Tubo vertical en aluminio de diámetro 1" 1/2" de igual altura a la puerta, el que servirá de jaladera.

**Unidad de medida y pago: M2**

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior incluidas las celosías.

En el análisis de precio se deben incluir materiales, chapa tipo Yale L370, manijas, jaladeras, fallebas, pisa vidrio, tipo álamo, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika y demás elementos complementarios, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Todo de acuerdo con el plano ARQ 24

**28.8. Ventana V1 Marco en U-78 (3" X 1.5")Celosía vertical, alfajía 16 cm**

Referencia :4030 R%R persiana con marco en U-78 (3" X 1.5"), lleva persiana de aluminio fija en ALN-315, alfajía en aluminio de 16 CM

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, anclajes, partidores, celosía, alfajías en aluminio anodizado natural, cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika , anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

**Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.9. Ventana V2 con perfil S45 y ALN 688 pesado, Vidrios fijos con partidores horizontales cada 0,7**

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Referencia :fachada S45 pesada vertical y horizontal a la vista con perfiles ALN-688, A46, ALN 413, pisavidrio rod-228, vidrio templado incoloro de 6mm.

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, alfajías en aluminio anodizado natural, cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika , anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.10. Ventanas V3-V4-V9-V11-V17-V18 Marco en U-78, celosía en ALN 315, Vidrios fijos con 2 celosías en la parte superior de 0,3m y 0,6 m de altura c /u.**

Referencia :4030 R%R%O I .... I R%R%O persiana con marco en U-78 (3" X 1.5"), lleva persiana de aluminio fija en ALN-315 en módulos superiores, vidrio templado incoloro 5 mm en modulo inferior, alfajía de 16 CM.

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, alfajías de 16cm en aluminio anodizado natural (para las ventanas sobre fachada), cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika , anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes .

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.11. Ventana en Vidrios fijos con partidores horizontales cada 0,7 más celosía vertical de ancho = 0,65 y de toda la altura**

Ventana V-5 Referencia :fachada S45 pesada vertical y horizontal a la vista con perfiles ALN-688, pisavidrio ROD-228, vidrio templado incoloro en modulo lateral, incluye persiana de aluminio fija en ALN-315 DE 65 cm de ancho

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, alfajías de 16cm en aluminio anodizado natural (para las ventanas sobre fachada), cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika, anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

***Unidad de medida y pago: M2***

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.12. Ventanas V6-V10-V19-V20-V22 marco perimetral 1"x3" y ALN 7440, alfajía de 16 cm. Un ala móvil vidrio fijo en la parte superior**

**Referencia :4030 O%OX** marco perimetral y divisor de 1" x 3", lleva 7440 ventana corrediza con cerradura 9898 para las ventanas v-6 y v10 y extension de sillar, alfajía de 16 cm, vidrio templado 5mm incoloro.

**Referencia :4030 O%OX** marco perimetral y divisor de 1" x 3", lleva 5020P-2 ventana corrediza con cerradura de impacto para las ventanas v-19, v-20 y v-22 y extension de sillar, alfajía de 16 cm, vidrio templado 5mm incoloro

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, alfajías de 16cm en aluminio anodizado natural, cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika, anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

**Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.13. Ventanas V7 Y V12 marco perimetral 1"x3" V7 Vidrio fijo sobre puertas, V12 un ala móvil perfil 5020**

V-7 Referencia :4030 O C.fijo marco perimetral y divisor de 1" X 3", vidrio templado incoloro 5mm, no incluye alfajía.

V-12 Referencia:4030 ox c.fijo marco perimetral y divisor de 1" x 3", lleva 5020p-2 ventana corrediza con cerradura de impacto y extensión de sillar, vidrio templado incoloro, no incluye alfajía

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, alfajías de 16cm en aluminio anodizado natural, cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika, anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

**Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.14. Ventanas V8 Y V26, marco perimetral 1"X3" perfil 7440 Un ala móvil con celosía de h=0,9 en la parte superior.**

Referencia :4030 RR%OX c.fijo marco perimetral y divisor de 1" x 3", lleva 7440 ventana. Corrediza con cerradura 9898 y extensión de sillar, vidrio templado incoloro de 5mm, incluye persiana de aluminio fija aln-315 en modulo superior.

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, en aluminio anodizado natural, cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika, anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.15. Ventanas V13-V15-V16-V21-V23-V24-V25-V29 marco perimetral 1"x3" ALN 7440 y alfajía de 16 cm, Alas móviles con vidrios fijos en la parte superior**

V13,V15,V16, V-25, V-29 Referencia :4030 O%OX I .... I O%xo c.fijo marco perimetral y divisor de 1" x 3", lleva 7440 ventana corrediza con cerradura 9898 y extensión de sillar, alfajía de 16 cm, vidrio templado 5mm incoloro

V-21, V-23 Referencia :4030 o%ox i o%ox c.fijo marco perimetral y divisor de 1" x 3", lleva 5020 PR-2 ventana corrediza reforzada ALN-1922, lleva cerradura de impacto y extensión de sillar, alfajía de 16 cm, vidrio templado incoloro 5mm

V-24 Referencia :4030 o%oo i o%oo c.fijo marco perimetral y divisor de 1" x 3", lleva dos quita miedos horizontales en T-103 (1.5" x 3"), alfajía de 16 cm, vidrio templado incoloro 5mm

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, alfajía en aluminio anodizado natural, cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika, anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.16. Ventana V14 con perfil S45 y ALN 688 , Vidrios fijos con un partididor intermedio y celosía de 0,9en la parte superior**

**Referencia:** fachada S45 pesada vertical y horizontal a la vista con perfiles ALN-688, pisavidrio Rod-228, vidrio templado incoloro 5mm en modulo lateral, incluye persiana de aluminio fija en ALN-315 de 0.9 mt de altura, ancho igual a la ventana con dos partididores verticales.

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, alfajía en aluminio anodizado natural, cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika, anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.17. Ventanas V27 y V28 Marco en U78 (3"x1.5") Vidrios fijos de 1,74 de altura más 2 celosías en la parte superior de 0,3m y 0,6 m de altura c /u.**

**Referencia :**4030 RR%RR%O persiana con marco en U-78 (3" x 1.5"), lleva persiana de aluminio fija en ALN-315 en modulo superior, vidrio templado incoloro 5mm en modulo inferior, no incluye alfajía.

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, en aluminio anodizado natural, cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika, anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

**28.18. Ventana V30 Marco en U78 (3"x1.5") Celosía horizontal de 0,60 de altura**

**Referencia :**4030 R I R persiana con marco en u-78 (3" x 1.5"), lleva persiana de aluminio fija en ALN-315, alfajía de 16 cm

El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marcos, partidores, anclajes, celosía, alfajía en aluminio anodizado natural, cerradura, sellador elástico para uniones y juntas tipo sika, anclajes, herramienta, mano de obra, transporte y todos los elementos para su correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

**Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área producto del ancho incluido el marco y la altura medidos desde los bordes externos de la ventana y se pagará al precio pactado una vez instalada la ventana y correctamente sellados sus bordes

Todo de acuerdo con el plano ARQ 22 y 23

## **CARPINTERÍA METÁLICA**

Actividades a considerar en la ejecución de las actividades del capítulo:

Consultar planos arquitectónicos; verificar localización, revisar cantidades, diseño y dimensiones, verificar los vanos, comprobar que cumplan con las medidas mínimas, niveles, plomos, escuadras y demás factores que puedan incidir en el correcto funcionamiento de las puertas, No se aceptará ninguna separación entre muro y perfil, cualquier corrección que pueda requerirse en este sentido será ejecutada por cuenta del contratista.

Contratar personal calificado para la fabricación y montaje, presentar planos de taller, hacer seguimiento al proceso de fabricación, **verificar que el sistema de puerta y marco de las puertas cortafuego cumpla con la normatividad vigente**, dar acabado con pintura electrostática, instalar herrajes con precisión y sin dañar el acabado final de las puertas, proteger los elementos durante el cargue, transporte y descargue, verificar que no se presenten golpes, abolladuras y fisuras, almacenar apropiadamente hasta su instalación, verificar apertura de puertas hacia afuera o de acuerdo a lo indicado en planos y verificar ajuste adecuado de los componentes, revisar que los empalmes de las piezas y la fijación se ejecute correctamente, comprobar el correcto funcionamiento para recibo.

Las puertas se recibirán de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista debe velar por su conservación hasta el final. No se aceptarán elementos con abolladuras, y/o raspones.

### **28.19. Puertas sencillas P1 y P8 en lámina galvanizada CR Cal.20 de 1.20m x 2.00m**

### **28.9. Puerta sencilla P3 en lámina galvanizada CR Cal.20 de 0.90m x 2.00m**

En estos ítems se pagarán las puertas P-1; P-3; P-8, cuyas características generales son las siguientes:

Puerta en lámina calibre 20, persiana con partididor al centro incluye marco en lámina calibre 20, cerradura yale L370 y 170 ¼ cuando se indique en plano, bisagras de ensamble mecánico, todo de acuerdo con lo especificado en el cuadro de puertas y el plano ARQ 24

El acabado final será en anticorrosivo y pintura electrostática y estas actividades estarán incluidas en el precio de la actividad

**Unidad de medida y pago: M2**

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior del marco.



## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

En el análisis de precio se deben incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como materiales, herramienta, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

### **28.8. Puerta cortafuego P2 en lámina galvanizada de 45mm de 1.00 x 2.20**

Se debe suministrar Puerta corta fuego UL 90 minutos de resistencia al fuego certificada bajo norma estadounidense UL10B- UL10C, marca yale referencia tampa y cierrapuerta 2234 tráfico comercial, lámiba calibre 20 cold roled de 45 mm de espesor, diseño liso resistencia 90 min al fuego, debe contar con certificado UL, Incluye marco, biságras, barra antipánico, manija exterior, gato hidráulico cierra puertas y sello perimetral.. anticorrosivo y acabado final con pintura electrostática

#### **CARACTERÍSTICAS**

Puerta corta fuego UL 90 minutos de resistencia al fuego certificada bajo norma estadounidense UL10B- UL10C.

- Hoja fabricada en acero cold rolled o galvanizado calibre 20 Marco fabricado en acero cold rolled o galvanizado calibre 16.
- Bisagras Certificadas UL en acero de 4.1" con balineras.
- Relleno en honeycomb de papel kraft con retardante al fuego.
- Refuerzos internos para cierrapuertas y cerraduras en acero hot rolled.
- Refuerzos de bisagras en acero calibre 7.
- Canales de cierre superior en inferior en acero calibre 16.
- Junta intumesciente en el marco.
- Acabado final con pintura en polvo Electrostática Poliéster

#### **Unidad de medida y pago: M2**

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior del marco.

En el análisis de precio se deben incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como materiales, herramienta, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

### **28.10. Puerta sencilla P5 en lámina galvanizada CR Cal.20 de 1.20m x 2.15m con brazo hidráulico**

Se refiere al suministro y la instalación de la puerta de emergencia marca CALORCOL del salón múltiple, la que se construirá en lámina cold rolled calibre 20 con protección acústica, marco calibre 16, , en su interior lleva lana mineral que proporciona un nivel de acústica STC -40, incluye bisagras embutidas, chapa antipánico, agarradera en la parte externa. anticorrosivo y acabado final con pintura electrostática

#### **Unidad de medida y pago: M2**

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior del marco.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

En el análisis de precio se deben incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como materiales, herramienta, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

### **28.11. Puerta doble P6 en lámina galvanizada CR Cal.20 de 2.00m x 2.15m.**

Se refiere al suministro y la instalación de la puerta de principal marca CALORCOL del salón múltiple, la que se construirá en lámina cold rolled calibre 20 con protección acústica, marco calibre 16, , en su interior lleva lana mineral que proporciona un nivel de acústica STC -40, incluye bisagras embutidas, chapa antipánico, agarradera en la parte externa anticorrosivo y acabado final con pintura electrostática

#### ***Unidad de medida y pago: M2***

La medida es el producto del ancho incluido el marco y la altura desde la parte inferior a la parte superior del marco.

En el análisis de precio se deben incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como materiales, herramienta, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

## **29. ESTUCO Y PINTURA.**

Actividades a considerar en la ejecución de las Actividades:

Verificar que la pintura que se reciba en obra sea de la calidad solicitada (Vinilo tipo 1 de Viniltex KORAZA o epóxica), comprobar que los recipientes estén sellados, almacenar adecuadamente los materiales hasta su utilización, los que estén alterados o estropeados serán rechazados y deben ser retirados de la obra.

Todos los muros y áreas que se vayan a estucar y pintar se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, eliminando la grasa y el mortero que puedan tener.

Reparar huecos y desportilladuras, aplicar una o dos capas de estuco con llana metálica; lijar hasta obtener una superficie uniforme y tersa. Después de que haya secado el pulimento aplicar tres manos de pintura, extendida en forma pareja y ordenada sin dejar rayas, goteras o huellas de brocha. Nunca aplicar pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior esté completamente seca y hayan transcurrido por lo menos dos (2) horas desde su aplicación, seguir todas las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes y tener especial cuidado con los elementos previamente arreglados.

Los filos y dilataciones se pagarán dentro del metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de este ítem. (No se pagarán por separado).

En las fachadas aplicar estuco acrílico para exteriores directamente sobre los muros o elementos estructurales de ser necesario, hasta obtener una superficie homogénea, apta para recibir el sellante. Todos los filos al igual que las dilataciones serán estucados; estas últimas serán ralladas con una plantilla especial del tal forma que dicha labor deje la dilatación perfectamente alineada, aplomada o nivelada, de espesor y bordes constantes y bien definidos, aplicar el material de sello para evitar manchas blanquecinas debido a la alcalinidad de la superficie, garantizar acabado liso de la superficie, suministrar al interventor el catálogo de colores para seleccionar los que deben

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

emplearse, verificar lotes de fabricación de la pintura para garantizar tonalidades y colores uniformes, aplicar la pintura KORAZA garantizando colores y acabados mate de alta calidad

Los disolventes que se empleen, serán los recomendados por el fabricante para cada tipo de pintura

Los materiales recibidos en obra deben estar en los envases y recipientes originales, y se almacenarán adecuadamente hasta su utilización. La Interventoría rechazará los envases cuyo contenido haya sido alterado. Las actividades deben realizarse cumpliendo las indicaciones e instrucciones suministradas en planos, en la presente especificación y acatando las recomendaciones del fabricante y del Interventor.

Las superficies pintadas y terminadas se recibirán de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista debe velar por la conservación de las mismas hasta el final

Las actividades incluyen limpieza de restos una vez finalizada la tarea y el acarreo del material sobrante hasta el punto de acopio y fuera de la obra hasta el botadero autorizado.

### **29.1. Estuco y pintura muros interiores, incluye filos y dilataciones**

Acabado para muros revocados interiores y muros en láminas de fibrocemento.

Con una llana se extiende el estuco por toda la superficie de revoque y en las láminas de fibrocemento en juntas y tornillos. Esta superficie es lijada para buscar un acabado liso. Se barre el exceso de polvo para aplicar la primera capa de pintura que busca imprimir la superficie y tapar pequeños agujeros.

Debe utilizarse vinilo de primera calidad TIPO 1.

Al secar la primera capa se pinta con la segunda capa. Nuevamente la superficie se deja secar para dar la capa de acabado final con pintura tipo 1.

#### ***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área efectivamente pintada, multiplicando largo por alto, Los descolgados desde losas y dinteles, carteras, fajas, jambas, ajustes contra estructura y demás partes se pagarán con la misma unidad de medida de este ítem incluye, materiales, mano de obra, transporte, trasiego, herramienta, andamios y equipo.

El pago se hará con el precio unitario establecido en el contrato para esta actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, andamios, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades. Se debe considerar en el precio de la actividad el estuco plástico y 3 manos de vinilo VINILTEX tipo 1 de PINTUCO

### **29.2. Estuco y pintura muros exteriores, incluye filos y dilataciones**

Acabado para muros revocados exteriores. Con una llana se extiende el estuco por toda la superficie de revoque. Este plano es lijado para buscar un acabado liso. Se barre el exceso de polvo para aplicar la primera capa de pintura que busca imprimir la superficie y tapar pequeños agujeros.

Se aplicarán 3 capas de pintura acrílica koraza 5 de pintuco

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área efectivamente pintada, multiplicando largo por alto, incluye, todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución como materiales, mano de obra, transporte, trasiego, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones herramienta, andamios de carga y equipo.

**29.3. Pintura epóxica en muros de baños y laboratorios, incluye fillos, dilataciones (y media cañas en espacios indicados)**

En los sitios indicados en planos o acordados con el interventor por necesidad de la UTP, usar estuco plástico acrílico dejando secar, aplicar dos capas de pintura vinílica tipo 1, dejando secar al menos 7 días y finalmente aplicar 2 capa de pintura epóxica (pintura epóxica y catalizador poliamídico) diluyendo con ajustador epóxico, usar rodillo especial felpa corta (alto aproximado 6mm) el que se debe enjuagar en ajustador epóxico para quitar las fibras sueltas.

En la preparación de las mezclas se debe utilizar la proporción recomendada por el fabricante.

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área efectivamente pintada, multiplicando largo por alto, incluye, todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución como materiales, mano de obra, transporte, trasiego, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones herramienta, andamios y equipo.

**29.4. Pintura epóxica en techos de baños y laboratorios**

En los sitios indicados en planos o acordados con el interventor por necesidad de la UTP, usar estuco plástico acrílico dejando secar, aplicar dos capas de pintura vinílica tipo 1, dejando secar al menos 7 días y finalmente aplicar 2 capa de pintura epóxica (pintura epóxica y catalizador poliamídico) diluyendo con ajustador epóxico, usar rodillo especial felpa corta (alto aproximado 6mm) el que se debe enjuagar en ajustador epóxico para quitar las fibras sueltas.

En la preparación de las mezclas se debe utilizar la proporción recomendada por el fabricante

***Unidad de medida y pago: M2***

Se medirá el área efectivamente pintada, multiplicando largo por ancho, incluye, todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución como materiales, mano de obra, transporte, trasiego, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones herramienta, andamios y equipo.

**30. APARATOS SANITARIOS.**

Actividades a considerar en la ejecución de las actividades:

Consultar Planos Arquitectónicos e hidráulicos, verificar localización; presentar certificados de calidad de los elementos, revisar que los aparatos sean de primera calidad; no se aceptarán piezas con deformaciones o diferencias de color, revisar recomendaciones técnicas del fabricante, verificar la disposición de las salidas hidrosanitarias y garantizar el correcto funcionamiento, abrir los vanos para alojar las válvulas del tamaño adecuado y a nivel, al terminar la colocación remover el material

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

sobrante; los remates del enchape contra las salidas de desagües deben quedar sellados con silicona, a tope y correctamente emboquillados, todos los aparatos sanitarios instalados deben ser probados y entregados en perfecto funcionamiento.

Las unidades no se recibirán de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista debe velar por la conservación de la misma hasta el final.

### **30.1. Suministro e instalación sanitario institucional Báltico EP con fluxómetro**

Taza alongada con Altura tradicional de taza de alta eficiencia en consumo de agua 4.85 Lpf (1.28 gpf) con alta capacidad de evacuación de sólidos, (1000 gr de MISO). incluye fluxómetro y válvula anti vandálica push 4,8 lpf - 1,28 gpf, sifón 100% esmaltado de 5.1 cm. Amplio espejo de agua de 24.5 cm x 30 cm. Para instalación de 25.5 cm de la pared terminada.

Cumplimiento de la norma ASME/ANSI A112.19.2 se ubican de acuerdo a la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle. Incluye todo lo necesario para su perfecta instalación y puesta en funcionamiento.

Serán nuevos, de primera calidad. La instalación del sanitario se hará cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante

Los Sanitarios serán tipo Corona Blancos línea institucional con fluxómetro.

#### ***Unidad de medida y pago: UN***

En los costos se deberá incluir el Aparato Sanitario con su grifería, el fluxómetro, los acoples de la tubería, el desagüe, los materiales de fijación, la mano de obra y el transporte, Instalación y conexión.

El recibo se hará con los equipos funcionando.

La unidad de medida y pago será la unidad (un) de aparato instalado y recibidas a satisfacción de la Interventoría. En su precio deben estar incluidos todos los costos de materiales, resanes, cemento, Aparato Sanitario con su grifería, la válvula de regulación, los acoples de la tubería, el desagüe, los materiales de fijación, Instalación y conexión herramientas, equipo, andamios, muestras, elementos de seguridad industrial, mano de obra y en general todo costo directo e indirecto necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

### **30.2. Suministro e instalación Orinal institucional Petite con fluxometro**

Orinal con entrada superior, ahorrador en consumo de agua 1.9 lpf (0,5 gpf). Sistema de sifón de botella. Válvula push anti vandálica. Incluye racor superior para instalación de grifería, rejilla de desagüe y racor de salida.

Serán nuevos, de primera calidad. La instalación del orinal se hará cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante

Los orinales serán tipo Corona Blancos línea institucional. No se aceptan orinales con sifón incorporado a la porcelana,

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

### INFORMACIÓN TÉCNICA

Material	Porcelana Sanitaria
Dimensiones Generales (H x L x W)	237 x 286 x 270 mm. 9,3 x 11,3 x 10 5/8 pulg.
Dimensiones empaçado (H x L x W)	265 x 325 x 293 mm. 10,4 x 12,8 x 11,5 pulg.
Peso Neto aprox.	6,35 kg. - 14 lbs.
Peso Bruto aprox.	7,1 kg. - 15,6 lbs.

### ACCESORIOS REQUERIDOS

Referencia	Descripción
947140001	Accionador push*
753290001	Grifería Orinal Nva. Porcelana*
703200001	Grifería Orinal Tradicional cromado*
933000001	Sifón botella plástico*
019170001	Respuesto niple orinal
019160001	Respuesto racor taza - orinal 3/4 pulg.
19990001	Respuesto grapa lavamanos (1 und.)

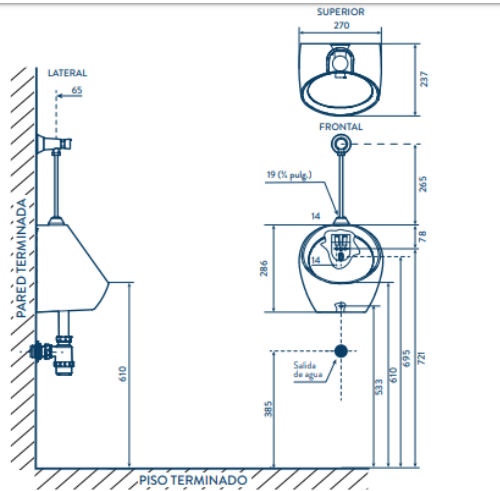
\*Accesorios adquiridos por separado

### INSTALACIÓN

Para instalación tradicional de 721 mm. - 28,4 pulg. del piso terminado.

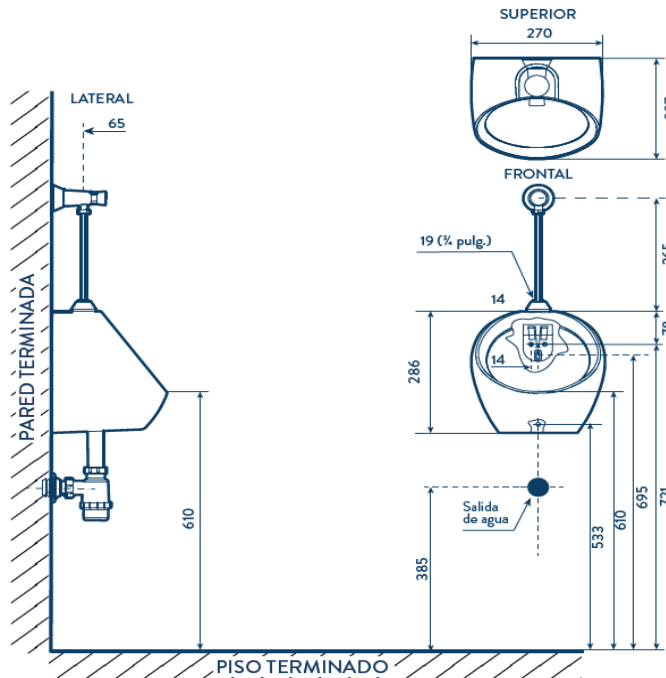


AMPLIO STOCK DE REPUESTOS GENI LINOS



Disponible en color:

100 Blanco



### Unidad de medida y pago: UN

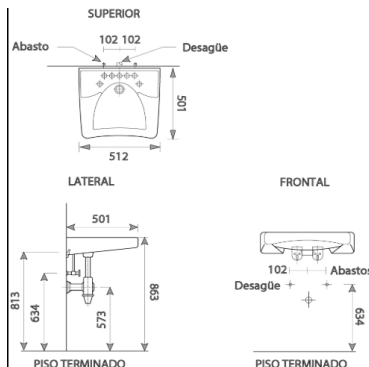
El recibo se hará con los equipos funcionando

En los costos se deberá incluir el orinal con su grifería, la válvula de regulación, los acoples de la tubería, el desagüe, los materiales de fijación y la mano de obra y el transporte, Instalación y conexión.

### 30.3. Suministro e instalación lavamanos línea institucional para baños PMR

Lavamanos de colgar institucional Lavamanos Aquajet CF HG Colgar, apto para destinos de alto tráfico e instituciones del sector público. Diseño funcional y de alta resistencia al vandalismo.

Lavamanos de colgar, frente cóncavo para facilitar el acceso a personas con silla de ruedas, agujero integral de drenaje que evita el rebose. Dimensiones: 22" x 19 7/8" (56 cm x 50.5 cm), pozo de 14 1/8" x 12 3/8" (36 cm x 31.5 cm) de longitud. Requiere brazos para su instalación y cumplimiento de norma.



#### **Unidad de medida y pago: UN**

Se pagarán las unidades debidamente instaladas y en funcionamiento.

Incluye grifería referencia blata o similar (Grifería para lavamanos). Válvula automática push metálica, anti vandálica, cierre automático, diseño para tráfico pesado. Presión de servicio 15 a 80 psi. Cápsulas para graduar caudal. Pastillas para graduar tiempos. Configurada de fábrica con tiempo de selle entre 3 a 9 seg. Diámetro de acometida de 1/2 pulgada.

Incluye así mismo brazos para su instalación y cumplimiento del fabricante según tipo de infraestructura drywall y/o concreto.

El recibo se hará con los equipos funcionando.

En los costos se deberá incluir su grifería, los acoples de la tubería, el desagüe, los materiales de fijación y la mano de obra y el transporte, Instalación y conexión.

### 30.4. Poceta de aseo en concreto acabado granito pulido

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro (m)

#### **DESCRIPCIÓN**

Suministro y fabricación de pocetas conforme a las dimensiones y localización indicadas en planos, se construirá en concreto reforzado, con acabado en grano pulido. La actividad incluye: concreto impermeabilizado de 20.7Mpa, mortero 1:3, cemento blanco y gris, grano No1, No2, No3, acero de refuerzo en malla electrosoldada de 5mm de 0.15mx0.15m y rejillas de 2".

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: consultar planos arquitectónicos, hidráulicos y sanitarios, verificar localización y dimensiones, verificar disposición de las salidas hidrosanitarias,

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

instalar formaleta y acero de refuerzo, verificar alineamientos, plomos y niveles, vaciar concreto de 21Mpa, instalar rejilla, una vez terminado el mortero y antes de colocar el grano probar los niveles de la superficie haciendo correr agua para verificar que no queden empozamientos, usar grano # 1, # 2 y, # 3 presentar muestras para aprobación, pulir garantizando una superficie homogénea y libre de ondulaciones, realizar la actividad con personal calificado, instalar llaves terminales.

Proteger la superficie terminada de la adherencia de otros elementos como mezclas de mortero y/o concreto, polvo, grasas y aceites.

Las pocetas se recibirán de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista debe velar por su conservación hasta el final.

Para el recibo final la superficie debe estar libre de manchas de concreto, mortero, grasas, aceites y en general de cualquier elemento que afecte su apariencia.

### **NORMAS ESPECIFICACIONES**

NTC, planos del proyecto e instrucciones de la interventoría

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se mide y paga por Unidad (UN) de poceta en granito pulido ejecutada correctamente, cumpliendo con lo especificado y recibida a satisfacción cumpliendo las pruebas de estanqueidad, acabado, alineación y aplomado.

El pago será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: mano de obra, materiales, desperdicios, transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones y equipos descritos en la presente especificación, así como los materiales y equipos necesarios para su fabricación y correcto funcionamiento.

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

### **30.5. Suministro e instalación de mesón Lavamanos Esférico lineal en acero inoxidable con dos y tres lavamanos**





## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Consiste en el suministro e instalación del mesón en acero inoxidable con cuatro pocetas de 40 x 40, tipo Socoda, incluye sifón y canastilla, y se ejecutará de acuerdo a los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

### ***Unidad de medida y pago: M***

La unidad de medida y pago será el metro lineal, medido en sitio y efectivamente ejecutados. En su precio deben tenerse en cuenta el costo de los equipos y herramientas, transporte, mano de obra, y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

## **31. ACCESORIOS DE BAÑOS**

### **31.1. Suministro e instalación de dispensador de jabón en acero inoxidable de 1.2 litros.**

Dispensador de jabón líquido para instalación en pared con tornillos escondidos, cuerpo en acero inoxidable satinado, botón pulsador frontal en ABS, capacidad de 1,2 litros y ventana indicadora de nivel.



### ***Unidad de medida y pago: UN***

Se verificará la correcta instalación en los puntos indicados por la UTP por intermedio de la interventoría, se contabilizarán las unidades instaladas

En el análisis de precio se deben incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como materiales, herramienta, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los elementos necesarios para su correcta instalación

### **31.2. Suministro e instalación de basureros en varilla de acero inoxidable**

Se instalará junto a cada sanitario una circunferencia de acero inoxidable de 1/4" unida a una platina de 1mm, del mismo material que se instalará a la pared mediante 4 tornillo con hueco hexagonal.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**



***Unidad de medida y pago: UN***

Se contabilizarán las unidades instaladas

En el análisis de precio se deben incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como materiales, herramienta, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los elementos necesarios para su correcta instalación

**31.3. Suministro e instalación de dispensador papel higiénico en acero inoxidable para rollo de 250 m.**

Dispensador para rollo papel higiénico de 250 metros en acero inoxidable con chapa de seguridad; eje para soporte del rollo de 40mm. Diseñado para instalación en muro. La fijación al muro se hace mediante chazos plásticos y tornillos de acero con recubrimiento tropicalizado.

***Unidad de medida y pago: UN***

Se verificará la correcta instalación en los puntos indicados por la UTP por intermedio de la interventoría, se contabilizarán las unidades instaladas.

En el análisis de precio se deben incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como materiales, herramienta, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los elementos necesarios para su correcta instalación

**32. VIDRIOS Y ESPEJOS.**

**32.1. Suministro e instalación de espejo 4 mm. 1.40m alto x0.79m ancho. biselado y pulido en cuatro lados. (incluye elementos de fijación al muro).**

***Unidad de medida y pago: UN***

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Consiste en suministro e instalación de los espejos indicados en los planos Arquitectónicos y de detalles. Espejo flotante de 4 mm para baños; va anclado a muro y pulido.

En su precio se deberán tener en cuenta los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

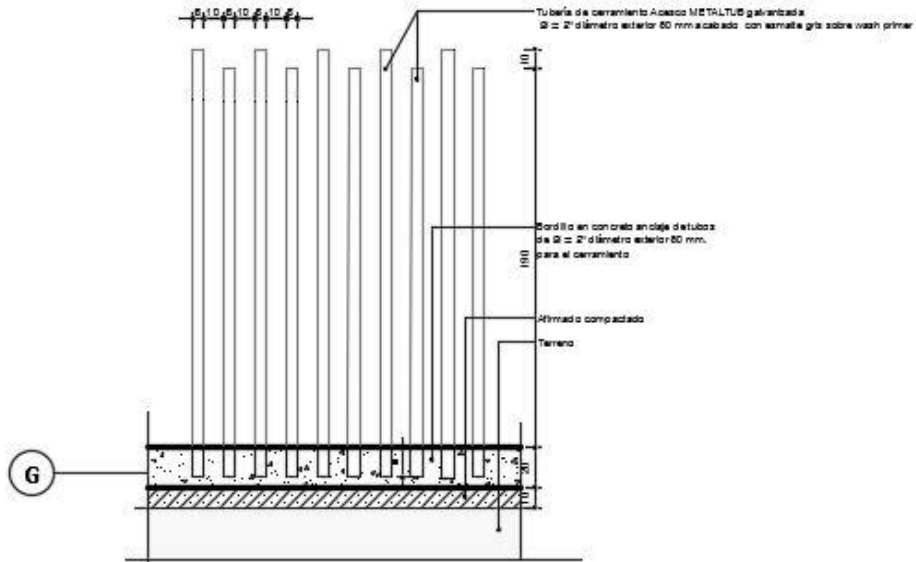
### 33. CERRAMIENTOS Y HERRAJES

#### 33.1. Cerramiento en tubos metálicos verticales para terraza de biblioteca, incluye viga en concreto de 20.7Mpa para anclaje de los tubos de sección 0.15mx0.30m

##### DESCRIPCIÓN:

Se refiere a la instalación de postes metálicos de 2" con alturas variables para conformar el cerramiento de la terraza de la biblioteca sobre el sector occidental del proyecto. Los postes irán anclados a una viga de concreto de resistencia 20.7 Mpa y sección de 0.15mx0.30m (ver detalle anexo).

#### Detalle Cerramiento terraza



D-4 CERRAMIENTO EN TERRAZA DE CENTRO  
DE DOCUMENTACION - ALZADO  
ESC 1:20

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El extremo de los postes que quedará expuesto a la intemperie se cubrirá con una platina circular soldada, la cual se debe incluir en el precio de la actividad al igual que la pintura de base con anticorrosivo gris, y la pintura de acabado final con esmalte para exteriores.

**UBICACIÓN:** Terraza de la biblioteca y demás áreas requeridas autorizadas por la interventoría.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se mide la longitud de la viga que recibe los postes y paga el metro (m) de cerramiento fabricado en tubería galvanizada de 2 "instalada a la distancia indicada en planos, recibida a satisfacción y cumpliendo con las condiciones especificadas.

El pago se hará con el precio unitario establecido en el contrato para esta actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, andamios, materiales, soldadura, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra. Considerar en el precio unitario de la actividad las platinas circulares que cubrirán los postes y la pintura con anticorrosivo y esmalte, el refuerzo y la viga de cimentación en concreto de 20.7Mpa.

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

**33.2. Cerramiento en muro estructural y malla eslabonada con postes metálicos h=2,55**

**33.3. Puerta en tubo galvanizado y malla eslabonada de 3.55mx2.50m**

**Unidad de Medida Cerramiento:** Metro (m)

**Unidad de Medida Puerta:** Unidad (un)

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro y fabricación de cerramiento y puerta para el área de subestación ubicada en el sector occidental del edificio.

Las actividades incluyen: malla eslabonada cal. 13, tubería galvanizada de 1-1/2", pintura con anticorrosivo y esmalte mínimo dos capas, excavación, vigas de cimentación de 0.30mx0.30m fabricadas en concreto de 20.7 Mpa, acero de refuerzo, muros en ladrillo estructural de 12x20x30, alfajía de remate, ángulos, bisagras, pasadores y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de las actividades.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: Consultar Planos Arquitectónicos, Consultar norma NSR 10, verificar localización, especificación y diseño de cada elemento; verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación, verificar plomos y niveles.

**UBICACIÓN:** Área de la subestación, sector occidental.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

El cerramiento se mide y paga por metro (M) y la puerta se mide y paga por Unidad (UN), para las actividades ejecutadas correctamente, recibidas a satisfacción y cumpliendo las condiciones especificadas.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para cada actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra. Se deben considerar en el análisis de la actividad: la excavación, la viga de cimentación, el refuerzo, la malla cal.13, la tubería de 1-1/2", las platinas, ángulos, soldadura, el sistema de cierre, anticorrosivo a base de zinc, esmalte alquídico resistente a la intemperie.

### **33.4. Escalera de gato en foso de ascensor**

#### **Medida y forma de pago (UN)**

Se debe suministrar e instalar una escalera tipo marina que permita el acceso al fondo del foso, fabricada en tubería de 1 ½" acorde a los requerimientos del proveedor del ascensor.

**UBICACIÓN:** Foso del Ascensor.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La escalera se mide y paga por unidad (UN), ejecutada correctamente y recibida a satisfacción.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra. Considerar en el análisis de la actividad: la tubería, platinas, perforaciones, anclajes y pinturas.

### **34. EQUIPOS ESPECIALES.**

#### **34.1. Suministro, transporte e instalación de ascensor SCHINDLER ANDINO 3300 NEW EDITION, incluye actividades de aprestamiento**

Consiste en el suministro e instalación del ascensor sin sala de máquinas. Deberá cumplir como mínimo, con las siguientes indicaciones:

##### **ESPECIFICACIONES GENERALES**

Equipo para instalación en área cerrada sin exposición directa al medio ambiente.

- Tipo: Pasajeros
- Número de Pisos: 6
- No de paradas: 6
- Capacidad: 8 pasajeros (Kg) 630.
- Sin cuarto de máquinas.
- Acabado cabina interna Acero inoxidable
- Puerta Primer piso Acero inoxidable
- Accionamiento a través del motor VVVF ó VFGLC ( Voltaje variable, frecuencia variable)
- Máquina de tracción con motor PM ( motor de imanes permanentes)
- Luces LED
- Número de Entradas Cabina: 1.
- Velocidad (m/s) 1.
- Recorrido (m) 20.7.
- Intercomunicador: sistema manos libre, comunicación con tres puntos de control.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- Luz de emergencia y apagado automático.
- Ventilador.
- Lona protectora.
- Detector en puerta de cabina
- Espejo en cabina
- Pasamanos

Botonera de cabina: con sistema braille. Botones para cada nivel de piso con luz de llamada registrada –Led, botón de alarma, botón de abrir las puertas, botón de cerrar las puertas, un indicador digital de posición y dirección y placa de capacidad.

Botoneras de piso: con accionamiento mediante botones sensitivos con led luminoso.

Señalización cabina y pisos: indicador de posición digital con flechas de dirección en todos los pisos.  
SI (Bajo norma EN81-28)

**OTROS DISPOSITIVOS INCLUIDOS**

**Sistema de Alarma**

<b>Luz de emergencia en cabina</b>	SI, TIPO ECL-L BATERIA LOCAL
<b>Apagado automático de ventilador</b>	SI (CFO-A)
<b>Apagado automático de luz</b>	SI (CLO-A)
<b>Servicio de ascensorista</b>	SI (AS)
<b>Cancelación de llamada falsa tipo botón de cabina</b>	SI (FCC-P)
<b>Mando a distancia por control remoto</b>	SI
<b>Anulación de operación puertas</b>	SI (NDG)

**Sistema de retorno de emergencia para incendio** SI (FER)

**Sistema de emergencia para nivelación con baterías** SI (MELD) En caso de interrupciones ó cortes del suministro eléctrico total de duración mayor a 6 seg.

**Bucle de inducción** SI  
**Respuesta sonora a llamada de Hall** SI (AHC)  
**Anuncio de llegada de carro** SI (AECC) LOCAL (1 TONO SUBIENDO. 2 TONOS BAJANDO)

**Anuncio voz cabina** SI, TIPO AAN-G (ESPAÑOL)  
**Botón de cabina con sonido** SI (ACB)  
**Señal de televisión** SI (ITV) Protocolo ANALOGO (NTSC - No incluye cámara)

**Ventilador** SI (FAN)  
**Renivelación** SI (RSRL)  
**Señalización Braille** SI (en cabina y hall), N/A para teclado tipo teléfono.  
**Sensor de sobrecarga** SI (OLH)

**Unidad de medida: UN**

En este análisis se pagará el suministro y la instalación del ascensor, incluyendo los elementos que el fabricante suministra, las obras provisionales tales como cerramiento de vanos de puerta en cada piso cumpliendo las especificaciones del fabricante, almacenamiento, energía provisional para instalación e iluminación para el inicio de trabajos. Andamios, herramienta, la mano de obra especializada y no especializada, transportes a la obra y trasiego interno.

El precio de la actividad incluye también las vigas IP y gachos necesarios para colgar los equipos y líneas de vida del personal, instalados acorde a los requerimientos del fabricante.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

El almacenamiento y protección de los componentes del ascensor se hará en un área seca y segura, el área requerida es aproximadamente de 35 m<sup>2</sup> en un sitio cercano al foso, puede ser dentro de las mismas instalaciones del edificio o en caso de que por la secuencia constructiva no pueda disponer del espacio al interior, deberá adecuar un provisional costo que debe ser incluido en el AIU en la actividad campamento.

Las bombillas definitivas, con el cumplimiento de la especificación entregada por el fabricante y la escalera tipo gato deben ser incluidos dentro de los suministros que se pagarán en este ítem. Igualmente debe proveer los elementos de seguridad necesarios para en la ejecución como barandas, protecciones y escaleras

Las paredes del foso en su parte interna deben quedar sin salientes o rebabas, igualmente el piso debe quedar a nivel completamente pulido, estos aspectos deben ser cuidadosamente observados al momento de construcción de la obra gris, en caso de no ser recibido el foso para el inicio de la instalación por defectos de construcción estos deben ser reparados en forma inmediata a costa del constructor.

Las instalaciones eléctricas tanto de acometida como salidas de iluminación y tomacorrientes se pagarán en los ítems correspondientes.

### **35. OBRAS EXTERIORES**

#### **35.1. Bordillo en concreto de 20.7 MPA de 0.04m<sup>3</sup>/m Andén en concreto reforzado.**

Elemento de concreto prefabricada con la función de delimitar el área de circulación peatonal de un andén. La pieza tiene una dimensión de 0.15 x 0.40 x 1.00.

Replantear la excavación y vaciar solado de limpieza en la base. Luego ir distribuyendo las piezas de concreto con una junta de dilatación de 0.01 m. Llenar las juntas con mortero de cemento 1:3.

#### ***Unidad de medida y pago: M***

El pago será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: excavación, mano de obra, materiales, concretos para bordillo y solado, mortero 1:3 desperdicios, transportes de material dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones, equipos, y todos los necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

#### **35.2. Andén en concreto ranurado en sentido transversal, incluye refuerzo.**

#### ***Unidad de medida y pago: M<sup>2</sup>***

Circulaciones exteriores del edificio en concreto reforzado con malla electrosoldada.

Comprende la ejecución de andenes en las zonas exteriores del proyecto y en el perímetro del edificio, fabricados en concreto de 21Mpa con el espesor indicado en planos y apoyados sobre una

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

capa de subbase previamente compactada. La actividad incluye suministro e instalación de la malla electrosoldada de 5mm y separación de 0,15X0,15m.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: Consultar recomendaciones del estudio de suelos, verificar niveles y pendientes de diseño en planos arquitectónicos. Disponer pases de instalaciones sanitarias, eléctricas y otras si las hay.

Prever juntas de construcción y retracción de acuerdo con los requerimientos de forma establecidos por el código de construcciones NSR10 e indicados en diseños estructurales. En caso de que el contratista decida realizar cortes posteriores a los vaciados puede optar por hacerlo usando el equipo mecánico adecuado y teniendo en cuenta que esta actividad no se pagará por separado.

Verificar calibres, medidas, cantidades y despieces de las mallas electrosoldadas, Instalar refuerzo garantizando traslapes y recubrimientos mínimos por medio de soportes y distanciadores. Proteger las mallas contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto como aceites, grasas, polvo, barro.

Vaciar la placa de concreto nivelar con reglas metálicas, vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.

Realizar el rayado transversal de 1 mm de profundidad con escoba nueva o cualquier otro elemento que garantice rugosidad en el elemento, curar el concreto, verificar niveles finales para aceptación.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.** Se mide y paga por metro cuadrado (M2) de andén en concreto de 21 Mpa ejecutado correctamente, cumpliendo con las condiciones especificadas, recibidos a satisfacción, previa verificación de los resultados de los ensayos, cumplimiento de las tolerancias para aceptación y cumplimiento de los requisitos mínimos de acabados.

El pago se hará con el precio unitario estipulado dentro del contrato para esta actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado. Considerar dentro del análisis de la actividad el refuerzo con malla electrosoldada de 5mm y las juntas de construcción. No se realizará pago adicional por los cortes que se realicen posteriormente con máquina.

### **35.3. Piso en madera plástica en terraza de la biblioteca**

Acabado de piso para las áreas exteriores que conforman la terraza exterior del centro de documentación y alrededor de la ceiba.

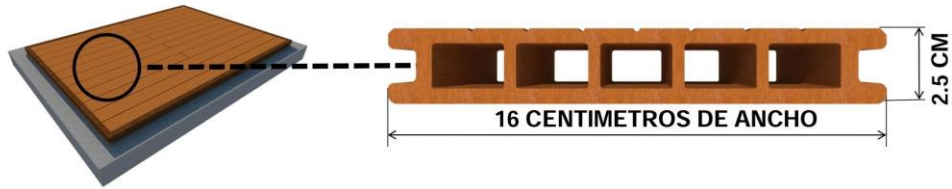
Material elaborado con plástico reciclado y residuos del corte de madera, conformado por tablas de 16cms de ancho y 2,5 cm de espesor, va soportado sobre durmientes del mismo material de 4 cm de ancho y 2,5 cm de espesor y clips que unen los tablones.

En los bordes exteriores deben ir rematados con un ángulo en el mismo material



COMPONENTES PISO TIPO DECK

REFERENCIA: **DECK T - 01**



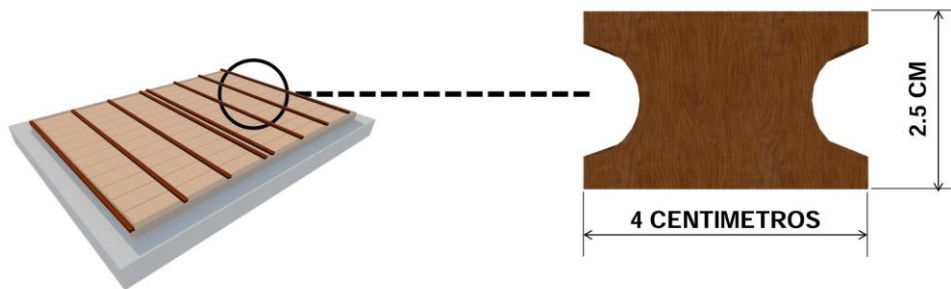
**DATOS TECNICOS**

DIMENSIONES
ANCHO: 16 CENTIMETROS
ALTURA: 2.5 CENTIMETROS
LARGO: 1.60 METROS

PESO
PESO DE TABLA DE 0.16 x 1.0 MT: 2.56 KILOS
CANTIDAD DE TABLAS x M2: 6.25
PESO x M2: 16 KILOS

COMPONENTES PISO TIPO DECK

REFERENCIA: **DURMIENTE (W - 01)**



**DATOS TECNICOS**

DIMENSIONES
ANCHO: 4 CENTIMETROS
ALTURA: 2.5 CENTIMETROS
LARGO: 2.20 METROS



**ACCESORIOS DEL PISO TIPO DECK**

Clip de Arranque	Clip de Acero Inoxidable	Clip Plástico con tornillo	Clip esquinero - durmiente
Angulo terminal	Durmiente W-01	Tabla Deck T-01	Tapa de canto

En la zona de terraza v soportado sobre placa de contrapiso la que se debe garantizar como una superficie homogénea en concreto con una pendiente de máximo 1.5 % para evacuar el agua lluvia.

Alrededor de la ceiba, va soportado sobre vigas rectangulares metálicas distanciadas aproximadamente 40 cm a ejes, las que a su vez descansan sobre vigas en concreto y machones (ver plano estructural)

Replantear el piso y el sentido en que irán las tablas de madera plástica. Luego, construir un entramado con perfiles tubulares en aluminio con altura de 0.05 metros distanciados cada 0.30 m. Los perfiles deben anclarse al piso con chazos expansivos de 5/16" cada 60 cm.

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

Antes de instalar los tablonos, verificar que todos los elementos de soporte se encuentren al mismo nivel. Atornillar los tablonos a soportes desnivelados curvará los tablonos.

Los tablonos salen de fábrica con un tratamiento superficial, por consiguiente, no es permitido lijarlos.

Los tablonos deben fijarse mediante 2 tornillos en cada uno de los puntos de apoyo y deben perforarse antes de atornillarse, con una broca de menor diámetro que el tornillo de fijación para evitar agrietamientos.

Los agujeros para los tornillos deben realizarse a 3,2 cm de los bordes del tablón. Los tornillos deben ser #8 como mínimo por 1 1/2" de longitud, preferiblemente en acero inoxidable.

### **Unidad de medida y pago: M2**

Se medirá el área efectivamente instalada del sistema de piso, conformada por figuras geométricas que se aproximen a la figura instalada, en el APU se debe incluir:

- EL material (los tablonos y durmientes en WPC, los clips de unión, tornillería, ángulos de remate, etc., todo el material necesario para la correcta instalación).
- Mano de obra especializada
- Herramienta y equipo
- Transporte.
- Retiro de sobrantes

EL soporte del piso, placa de concreto en un caso y perfilaría metálica se pagará en los ítems correspondientes.

**35.4. Piso en adoquín de cemento 10 x 20 X 6 cm marca ALFA para tráfico peatonal y vehicular liviano incluye arena de base y sello.**

**35.5. Franja de advertencia de piso en loseta prefabricada en concreto de 40 x 20 cm color gris tipo botón en alto relieve, incluye arena de base y sello.**

**35.6. Franja táctil de piso en loseta prefabricada en concreto ranurada color gris ALFA 40 x 40 cm, incluye arena de base y sello.**

**Unidad de medida y pago Piso en adoquín: M2**

**Unidad de medida y pago franja de advertencia y táctil: M**

### **DESCRIPCIÓN:**

Suministro e instalación de adoquines y losetas tipo ALFA para las áreas exteriores del proyecto, instaladas conforme a la localización indicada en planos. El precio de la actividad incluye el suministro e instalación de la arena de base y sello.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: consultar planos arquitectónicos; verificar localización, niveles y pendientes de diseño, disponer previamente pases para las instalaciones sanitarias, eléctricas y demás conducciones; verificar medidas, cantidades y distribución de acuerdo a diseños; programar pedidos, solicitar el material con suficiente anticipación (mínimo un mes), revisar que las piezas recibidas estén enteras y sin desperfectos, verificar compactación de la

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

superficie de trabajo y tomar densidades antes de instalar el piso; la estructura de base debe garantizar una densidad del 95% y 98%.

El nivel de base debe garantizar los bombeos tanto longitudinales, como transversales para el manejo de aguas superficiales y debe ser lo más uniforme posible.

Regar cama de arena con la granulometría recomendada por el fabricante. (Ver tabla), el espesor de la cama de arena extendida tendrá 4cm. El espesor debe ser muy regular, en caso de tener sobre espesores por desniveles en la base, se deben ajustar en la base.

<b>TAMIZ</b>		<b>% QUE PASA</b>
<b>ICONTEC</b>	<b>ALTERNO</b>	<b>CAMA DE ARENA</b>
<b>9.5mm</b>	<b>3/8"</b>	<b>100</b>
<b>4.75mm</b>	<b>No. 4</b>	<b>95-100</b>
<b>2.36mm</b>	<b>No. 8</b>	<b>80-100</b>
<b>1.18mm</b>	<b>No. 16</b>	<b>50-95</b>
<b>600mm</b>	<b>No. 30</b>	<b>25-60</b>
<b>300mm</b>	<b>No. 50</b>	<b>10-35</b>
<b>150mm</b>	<b>No. 100</b>	<b>2-15</b>
<b>75mm</b>	<b>No. 200</b>	<b>0-5</b>

Colocar el adoquín y/o losetas táctiles suavemente sobre la superficie, ajustando las piezas contra el confinamiento y unas contra otras. En pendientes, se debe iniciar por la parte inferior desde el confinamiento o desde el cárcamo.

Extender tablas en la superficie para caminar sobre el adoquín y que no comprometan la nivelación de la arena suelta.

Hacer cortes homogéneos contra las rejillas y garantizar pendientes adecuadas hacia los sifones; retirar y reemplazar las piezas que no queden correctamente instaladas o con resaltos, barrer y llenar las ranuras con arena de sello, compactar con una rana o vibro compactadora en zig-zag sobre una lámina de triplex para repartir las cargas de la vibración, verificar niveles, alineamientos y pendientes para aceptación.

**Considerar en el precio de la actividad los costos por corte de las piezas.**

Los pisos se recibirán de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista debe velar por su conservación hasta el final.

### **NOTAS TÉCNICAS PARA LA INSTALACION DEL ADOQUIN Y ARENA.**

- *Instalar una capa uniforme de arena de 4,0 cm de espesor sobre la sub-base compactada.*
- *La arena debe estar suelta, limpia, lavada, libre de materia orgánica, y demás contaminantes.*

## **Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

- *El contenido de humedad óptimo para la arena debe estar entre el 6 % y 8%, es decir, ni seca ni saturada.*
- *En ningún caso, la colocación de la capa de arena debe ser usada como medio para corregir una mala terminación superficial de la sub-base.*
- *No se permitirá la colocación de adoquines y losetas sobre capas de arena extendidas el día anterior, o sobre arena que haya sido humedecida, por lluvia o por cualquier otra causa. En estos casos es necesario levantar la arena húmeda, devolverla al sitio de almacenamiento, y reemplazarla por arena nueva, procesada, uniforme, suelta y con el contenido de humedad óptimo.*
- *Los adoquines se colocarán a tope sobre la capa de arena enrasada, siguiendo un patrón uniforme, alineado en sentido transversal y longitudinal, de manera que las caras queden en contacto unas con otras.*
- *Garantizar que al final de la compactación, el piso terminado no tenga juntas entre adoquines que excedan los 3.00 mm.*
- *Garantizar la separación constante de los adoquines, mediante el uso de separadores que permitan la penetración de la arena de sello en las juntas y manteniendo la alineación del patrón de colocación.*
- *En zonas de pendientes o peralte, la instalación del adoquín y losetas se colocará de abajo hacia arriba.*
- *Una vez instalados los adoquines y losetas enteros, se colocarán las piezas de ajuste o colillas que resulten. Estas deben ser hechas con máquina cortadora de banco, en las dimensiones y geometría exactas. No se permitirán cortes con pulidora o palustre.*
- *La compactación inicial de los adoquines y losetas se realizará, mediante al menos dos (2) pasadas desde diferentes direcciones de una máquina de placa vibratoria, dejando un margen de un metro (1 m) del borde de avance de obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar cada jornada de trabajo, los adoquines deben haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto, la franja de un metro (1 m.) descrita.*
- *No autorizar el paso de tráfico sobre el piso adoquinado, antes de que las juntas sean completamente rellenas con arena, (el relleno de las juntas facilita la transmisión de esfuerzos horizontales entre adoquines, permitiendo que trabajen solidariamente unos con otros y soporten bien las cargas de tráfico)*
- *En pendientes menores al 5%*
  - *Para lograr una buena penetración entre juntas y garantizar su llenado, se utilizará una escoba o cepillo de cerdas largas y duras, con el que se barrerá repetidamente en distintas direcciones, durante cada pasada del equipo vibro compactador y después de la última pasada.*
  - *Dejar un sobrante de arena bien esparcida sobre toda la superficie terminada, por lo menos durante dos (2) semanas después de la colocación, para que el tráfico y las lluvias (en caso dado), ayuden a acomodar la arena y a consolidar el sellado.*
  - *Al terminar el sellado, el contratista regresará a las dos (2) semanas y efectuará un barrido con esta misma arena para rellenar los espacios que se hayan abierto dentro de las juntas.*

## Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

- *Bajo ninguna condición se permitirá el lavado del pavimento articulado con chorro de agua durante su construcción, ni después.*
- *En pendientes entre el 5% y el 10%*
  - *El sellado debe hacerse con una mezcla húmeda de arena/cemento, en proporción 1:6.*
  - *Durante la compactación final, cada punto del pavimento recibirá al menos cuatro (4) pasadas del equipo, desde diferentes direcciones y en cada pasada se debe cubrir toda el área antes de repetir el proceso.*
- *La compactación se realizará con placa vibratoria o con rodillos mecánicos recubiertos de goma. Se recomienda que la placa esté recubierta con neopreno, y que tenga área entre 0,35m<sup>2</sup> y 0,50m<sup>2</sup>, fuerza centrífuga de 16-20kN y frecuencia de vibración de 75 a 100 Hz.*
- *Aplicar dos ciclos de compactación. El primero, compacta los adoquines en la capa de arena con las juntas medio rellenas. Posteriormente cuando las juntas son selladas completamente con arena, se aplica un nuevo ciclo de compactación hasta llevar el pavimento a su estado final.*
- *Compactar las superficies inclinadas en sentido transversal de la pendiente y en sentido ascendente.*

**UBICACIÓN:** Áreas exteriores del proyecto y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se mide y paga el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de adoquín o el metro (m) de loseta táctil o de advertencia instalados correctamente acorde a las condiciones especificadas, recibidos a satisfacción previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para cada actividad e incluirán todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, teleras, materiales, mano de obra, ensayos, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado. Considerar dentro del análisis de la actividad la arena de base, la arena de sello, los cortes de piezas.

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

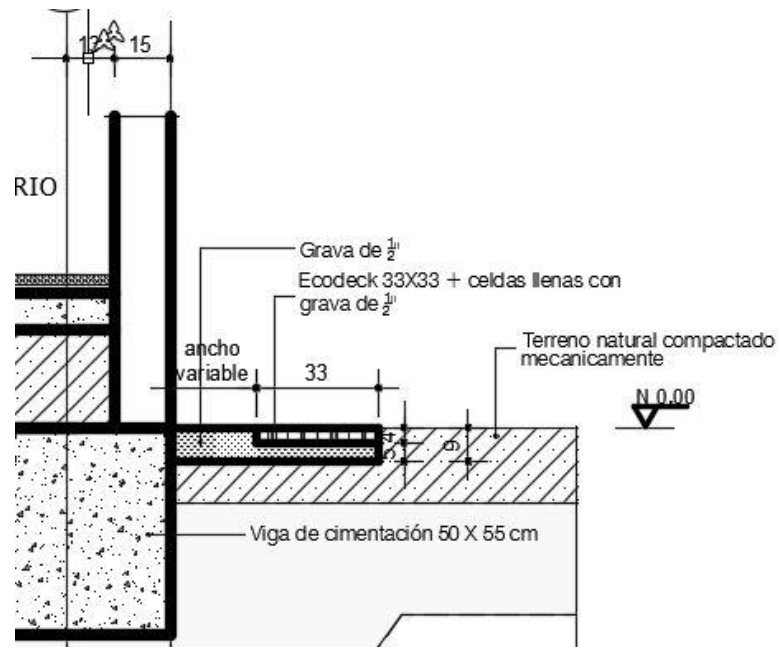
### **35.7. Protección a muro exterior con grava de 1/2" Y Franja de ECODECK**

**Unidad de medida y pago: M**

#### **DESCRIPCIÓN:**

Comprende los trabajos necesarios para construir la protección perimetral del edificio sobre el costado occidental del proyecto, compuesta por grava de 1 / 2" y piso ecológico Ecodeck de 33cmx33cm, conforme al detalle presentado en planos.

Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)



### Piso permeable Ecocodec

El precio de la actividad incluye suministro, instalación y compactación del material instalado. La grava que irá instalada contra la edificación, y la grava usada en la base al piso ecocodec se pagarán en el presente ítem

### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se mide y paga por metro (m) de protección en piso ecocodec y grava y ejecutado correctamente y recibido a satisfacción.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para cada actividad e incluirán todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, ensayos, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado.

**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**

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

**35.8. Pavimento en concreto Mr 4,10 mpa e=0,15**

**Unidad de medida y pago: M2**

**DESCRIPCIÓN:**

Construcción de pavimento sobre el sector occidental del proyecto para acceder al área de la subestación, estará constituido por losas de 0.15m de espesor fabricadas con concreto premezclado de Mr =4.1mpa.

Colocar compactar y nivelar el concreto, producir una superficie lisa, de textura uniforme y libre de irregularidades, marcas y porosidades. El sellado de las juntas se efectuará cuando termine el proceso de curado.

Las juntas se limpiarán cuidadosamente desde el fondo y hasta los bordes de la ranura. Posteriormente, se colocará el material de sello previsto.

El pavimento se podrá dar al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexotracción de por lo menos del 80% de la resistencia especificada a los 28 días. A falta de esta información no se dará al servicio antes de 10 días.

**MEDIDA Y PAGO:**

Se mide y paga por metro cuadrado (m2) de pavimento de 0.15m de espesor, construido acorde a lo especificado, recibido a satisfacción

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para la actividad; e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, formaletas, materiales, ensayos, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra. Se debe considerar en el análisis de la actividad todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, colocación, vibrado, acabado y curado del concreto; suministro, transporte y colocación de los pasadores y las formaletas; construcción de juntas; señalización durante los trabajos; los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la calidad del pavimento, los cortes y los materiales de sello y curado.

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

**35.9. Canal sumidero en concreto impermeabilizado de 21 Mpa, ancho libre=0,30m, altura variable (entre 0,10m y 0,30m), rejilla en platina de 1", e= 3/16" instalada en diagonal cada 3 cm, con marco y contramarco en ángulo de 2"**

**Unidad de medida y pago: M**

**DESCRIPCIÓN:**



**Construcción de la infraestructura educativa para la Facultad de Ingenierías de la Universidad  
Tecnológica de Pereira (UTP)**

Comprende la fabricación de la cuneta perimetral en concreto indicadas en diseños sobre las fachadas sur y norte del edificio; cuyo fin es recoger las aguas de escorrentía que circularán sobre las áreas adyacentes.

Con ancho libre de 0.30m y altura promedio de 0.20m. La actividad incluye excavación, mortero de nivelación, reja metálica con marco en Angulo de 2" y rejilla en platina de 1 1/2" instaladas en diagonal cada 3cm. Todas las platinas que conforman la rejilla deberán quedar perfectamente niveladas y con separación homogénea

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: Consultar niveles y localización en los planos Arquitectónicos, verificar que la subrasante sea de buena calidad, retirar las zonas blandas, raíces y materia orgánica y sustituirlas por material adecuado, realizar los rellenos necesarios para obtener la cota de proyecto definida en diseños, las cunetas se colocarán sobre mortero 1:4 previa colocación de una capa de subbase de 10cm.

Se deberá entregar limpia, sin residuos de materiales de construcción u otros elementos, que puedan obstruir el escurrimiento del agua.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

Se mide y paga el metro (m) de cuneta fabricada en concreto de 20.7 Mpa, funcionando correctamente, recibida a satisfacción.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para la actividad; e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra. Se debe considerar en el análisis de la actividad la excavación, sub-base, mortero y rejilla metálica pintada con anticorrosivo y esmalte.

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

NOTA: especificaciones elaboradas por cada especialista.

Complementó e Integró:

Ing. Gloria Grajales López  
Mat 17202-06636