

**Construcción del Edificio para el Centro de Transformación de Madera de la Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria de la Universidad Tecnológica de Pereira en el marco del proyecto gestión integral de la infraestructura física del pilar de gestión y sostenibilidad Institucional del Plan de Desarrollo Institucional 2020-2028 “Aquí construimos futuro”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN  
OBRA CIVIL**

**OCTUBRE DE 2022**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**CONTENIDO**

<b>GENERALIDADES</b>	<b>14</b>
<b>ESPECIFICACIONES PARTICULARES</b>	<b>17</b>
<b>1. PRELIMINARES</b>	<b>17</b>
1.1. Cerramiento en guadua y tela de polipropileno altura 2.10 m; con señalizador. Incluye mantenimiento, desmonte y retiro de la obra	17
1.2. Suministro e instalación de valla informativa, Impresión digital en lona banner, incluye soportes metálicos y mantenimiento durante la obra	19
1.3. Campamento en tabla, teja de fibrocemento, piso en afirmado capa promedio de 0,15 m, incluye vestieres, herrería, 2 sanitarios	20
1.4. Localización y replanteo incluye equipo de topografía (varias fases), muros de contención, ejes de cimentación - columnas, placas de piso, estructura de cubierta	21
1.5. Acometida provisional de acueducto y alcantarillado	22
1.6. Acometida provisional de energía	23
<b>2. MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>	<b>24</b>
2.1. Excavación mecánica en material común. Incluye manejo de aguas	24
2.2. Cargue mecánico y retiro de material sobrante de excavaciones hasta 25 km. Incluye acarreo dentro de la obra 100 m y tarifa de recepción en sitio de disposición autorizado	26
2.3. Excavación manual en material común seco de 0 - 2 m para cimentaciones	28
2.4. Lleno compactado con material del sitio manual	29
2.5. Afirmado. Suministro, transporte, riego y compactación	30
2.6. Cargue manual y retiro de material sobrante de excavaciones hasta 25 km. Incluye acarreo dentro de la obra 100 m y tarifa de recepción en sitio de disposición autorizado	31
2.7. Manejo de raíces por árbol	33
2.8. Sub-base granular	34
<b>NORMAS GENERALES PARA LOS CONCRETOS Y ACEROS DE REFUERZO</b>	<b>35</b>
MATERIALES	35
PROPORCIONES DE LA MEZCLA	40
MEZCLADO Y COLOCACIÓN	41
ELEMENTO ESTRUCTURAL RECOMENDADO LÍMITE	41
CURADO	43
CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS CONCRETOS	43
RESANES EN EL CONCRETO	44
JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	44

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

ACERO DE REFUERZO	45
PESOS DE LOS ACEROS	49
GENERALIDADES ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO	49
<b>3 CIMENTACIÓN</b>	<b>52</b>
3.1 Solado en concreto de 10,3 Mpa	53
3.2 Pilotes en concreto premezclado $f'c=3.500$ psi= 24,5 Mpa (incluye suministro de materiales, preparación, formaletas, bomba para concreto, acarreo y vaciado, no incluye refuerzo)	54
3.3 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ pilotes	55
3.4 Zapatas en concreto premezclado $f'c=3.500$ psi= 24.5 mpa (incluye suministro de materiales, preparación, formaletas, bomba para concreto, acarreo y vaciado, no incluye refuerzo)	57
3.5 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ zapatas	58
3.6 Viga de cimentación en concreto premezclado de 24,5 mpa, incluye bomba para concreto, no incluye refuerzo	58
3.7 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ vigas cimentación	60
3.8 Muro de contención en concreto premezclado certificado 28 Mpa (4000 psi), a la vista, con acabado de formaleta de tablero liso aglomerado tipo tablemac súper t, incluye bomba para concreto, no incluye refuerzo	60
3.9 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ muro de contención	62
<b>4. ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>	<b>62</b>
<b>4.1 MUROS ESTRUCTURALES</b>	<b>62</b>
4.1.1 Muro estructural en concreto premezclado retracción controlada, $f'c=28$ mpa, (4000 psi), incluye bomba para concreto, inhibidor de corrosión aditivo al concreto, suministro de materiales, preparación, formaletas, acarreo, vaciado, encofrado, desencofrado y curado) , distanciadores y separadores plásticos	62
4.1.2 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ muro _ estructural	64
<b>4.2 COLUMNAS</b>	<b>64</b>
4.2.1 Columna en concreto visto premezclado de 28 Mpa (4000 psi), incluye bomba para concreto. No incluye refuerzo	64
4.2.2 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ columnas	66
<b>4.3 PLACAS Y ENTREPISOS</b>	<b>66</b>
4.3.1 Placa de contrapiso en concreto premezclado certificado de 21 Mpa (3000 psi) $e=0,10$ m, incluye bomba para concreto, formaleta, curado, corte de dilataciones	66
4.3.2 Malla electrosoldada $\phi$ 6.00 mm c/.15m en ambos sentidos (incluye alambre negro, colocación y traslapo)	67
4.3.3 Placa aligerada en concreto premezclado certificado de $f'c=3.500$ psi=24.5mpa, $h=0,50$ m, plaqueta superior $e=0.09$ m. Incluye viguetas, suministro de materiales, casetón orgánico en esterilla, desmoldante, preparación y vaciado, bomba para concreto, no incluye vigas ni refuerzo	69

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

4.3.4 Construcción de vigas apoyadas, en concreto premezclado certificado, $f'c= 24,5$ mpa (3500 psi), incluye bomba para concreto, inhibidor de corrosión como aditivo al concreto. _ placa aligerada	70
4.3.5 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ vigas _ placa aligerada	72
4.3.6 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ refuerzo de viguetas	72
4.3.7 Malla electrosoldada $\phi 5.00$ mm c/.15m en ambos sentidos (incluye alambre negro, colocación y traslapo). _ placa aligerada	73
4.3.8 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ losa _ placa aligerada	73
4.3.9 Losa maciza en concreto premezclado certificado de $f'c=3.500$ psi= $24.5$ mpa, $h=0,10$ m. Incluye suministro de materiales, desmoldante, preparación y vaciado, bomba para concreto, no incluye vigas ni refuerzo	73
4.3.10 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ losa _ maciza	74
<b>4.4 ESCALERAS</b>	<b>74</b>
4.4.1 Escalera aérea en concreto de 24,5 mpa $e=0,15$ m, incluye suministro de materiales, preparación, formaletas, acarreo, vaciado, encofrado, desencofrado, curado	75
4.4.2 Suministro, figuración, armado y fijación de acero $f_y = 60.000$ psi $d>1/4"$ _ Escalera	76
<b>5. ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>	<b>76</b>
5.1 Suministro e instalación tubo estructural circular PTS 6" x 6 mm según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica y placa base)	76
5.2 Suministro e instalación de columnas IPE 240 según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica y placa base)	81
5.3 Suministro e instalación de columnas IPE 200 según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica y placa base)	85
5.4 Suministro e instalación de vigas IPE según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica)	85
5.5 Suministro e instalación de vigas PTS según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica)	85
5.6 Suministro e instalación cercha metálica tipo 1 según diseños (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje instalación, pintura anticorrosiva, acabado final en pintura epóxica)	85
5.7 Suministro e instalación cercha metálica tipo 2 según diseños (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje instalación, pintura anticorrosiva, acabado final en pintura epóxica)	86
5.8 Suministro e instalación escalera metálica según diseños (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje instalación, pintura anticorrosiva, acabado final en pintura epóxica, pasos en alfajor) _ escaleras	86

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

<b>6.</b>	<b><i>ESTRUCTURAS DE MADERA</i></b>	<b>86</b>
<b>6.1</b>	<b>ELEMENTOS DE MADERA</b>	<b>90</b>
6.1.1	Suministro e instalación de columnas en madera laminada de pino (10cmx70cm), acabado final en Perfilán color plus, incluye platinas sencillas para fijaciones de correas entre columnas, fijaciones entre segmentos de vigas principales, pintura hidrófuga en todas las superficies y herrajes galvanizados para fijaciones	90
6.1.2	Suministro e instalación de vigas aéreas en madera laminada de pino (15cmx65cm), seca y tratada según diseño; incluye suministro de materiales, transporte, montaje, instalación, acabado final en Perfilán color plus	91
6.1.3	Suministro e instalación de vigas aéreas transversales en madera laminada de pino (10cm x 40cm), seca y tratada según diseño; incluye suministro de materiales, transporte, montaje, instalación, acabado final en Profilan color plus.	91
6.1.4	Suministro e instalación de correas en madera aserrada de pino, seca y tratada según diseño; incluye suministro de materiales, transporte, montaje, instalación, acabado final en Profilan color plus	92
<b>6.2</b>	<b>HERRAJES METÁLICOS</b>	<b>93</b>
6.2.1	Suministro e instalación placa base acero ASTM A36 de columnas de madera según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica)	93
6.2.2	Suministro e instalación platinas en acero estructural ASTM-A36, en pórticos según diseños, incluye materiales complementarios de conexión, acero, corte, soldadura, anclajes, cartelas, tornillos, pintura anticorrosiva y acabado final en pintura epóxica	97
6.2.3	Suministro e instalación tensor cable de acero ¾" según diseños, incluye materiales complementarios de conexión, acero, corte, soldadura, anclajes, cartelas, tornillos, pintura anticorrosiva y acabado final en pintura epóxica	98
6.2.4	Suministro e instalación vientos varilla 1" según diseños, incluye materiales complementarios de conexión, acero, corte, soldadura, anclajes, cartelas, tornillos, pintura anticorrosiva y acabado final en pintura epóxica	98
<b>7.</b>	<b><i>CUBIERTAS</i></b>	<b>98</b>
7.1	Cubierta metálica tipo sándwich en teja TECHMET de Metecno A-42 P/1000 G-4, de acero galvanizado pre pintado calibre 26 en cara superior y acero galvanizado prepintado calibre 28 en cara inferior, aislamiento en poliuretano de 40mm de espesor, ancho útil 1 m; incluye remates laterales y superior	98
7.2	Cubierta policarbonato de 22 mm, ancho 0,60 m, incluye conectores de policarbonato, aseguradores, tornillos autoperforantes, frenos, perfiles de aluminio para remate de cubierta y demás elementos complementarios necesarios para su correcta instalación.	100
7.3	Alfajía en superboard 1 agua, cal=10mm, a=0,20m. Incluye esquinero plástico y cortagotera 6mm.	102
7.4	Flanche en cinta multiseal aluminio, alumband ancho = 0,15 m"	103
<b>8.</b>	<b><i>MUROS Y CIELO RASOS</i></b>	<b>104</b>
8.1	Bordillo de concreto vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo	104
8.2	Muros interiores de fibrocemento dos caras, en 8mm con aislamiento, perfiles estructurales,	

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

tratamiento de juntas y masillado. No incluye pintura.	104
8.3 Muros cortafuegos de fibrocemento dos caras, en 11 mm sin aislamiento, perfiles estructurales, tratamiento de juntas y masillado, estuco acrílico, pintura KORAZA y estructura de fijación calibre 20.	106
8.4 Mampara en fibrocemento de 10 mm, incluye perfiles estructurales, tratamiento de juntas, masillado, estuco acrílico, pintura KORAZA y estructura de fijación calibre 20.	106
8.5 Muro tablero alistonado de madera - fibrocemento en 8mm con aislamiento, perfiles estructurales, tratamiento de juntas y masillado. No incluye pintura. (Fachadas, muros hacia áreas comunes)	106
8.6 Enchape fachada placa entrepiso con tablero alistonado de madera, incluye elementos de fijación, marco bastidor de soporte en madera, tratamiento de juntas y barniz lasur.	108
8.7 Cielo raso en Gyplac de 1/2". Incluye fijación a la estructura, frescaca, tratamiento de juntas y masillado. No incluye pintura	109
<b>9. ACABADOS PARA MUROS INTERIORES Y EXTERIORES</b>	<b>110</b>
9.1 Estuco y vinilo tipo 1 VINILTEX de PINTUCO (mínimo 3 manos) sobre muros interiores, incluye filos, carteras, fajas y dilataciones.	110
9.2 Estuco y vinilo tipo 2 VINILTEX de PINTUCO (mínimo 3 manos) sobre cielos interiores, incluye filos, carteras, fajas y dilataciones	112
9.3 Pintura antibacterial blanca de CORONA para muros y cielos interiores de baños y espacios de aseo, incluye estuco plástico y vinilo de base	113
9.4 Pintura con alumol para bajantes en PVC de 3" a 6"	113
<b>10. PISOS – ENCHAPES – APARATOS SANITARIOS</b>	<b>114</b>
10.1 Piso en concreto pulido de 21 Mpa, con un espesor de 10 cm, modulado 2,0m x 2,0m. Incluye acabado con helicóptero, marcación de dilataciones con cortadora	114
10.2 Piso en microcemento gris	116
10.3 Piso en teca color natural e=20mm. Acabado en Vitriflex	117
10.4 Guardaescoba en madera teca h=0.10m, incluye acabado con barniz mate	118
10.5 Piso en loseta prefabricada (400 x 400 x 60 mm). Incluye losetas táctiles guía (A58) y alerta (A57)	119
<b>11. CARPINTERÍA METÁLICA Y DE ALUMINIO</b>	<b>121</b>
11.1 Puerta P-03 cuarto eléctrico, una nave en tablilla de aluminio color natural, incluye marco, cerradura, suministro e instalación	121
11.2 Puerta P-04 circulaciones, dos naves incluye herrajes en acero inoxidable, cerradura, suministro e instalación	122
11.3 Puerta P-05 escaleras cortafuego 180 min, una nave en lámina galvanizada CAL 14 con mirilla en vidrio cortafuego (1,20x2,10m), incluye chapa antipánico marca yale con brazo hidráulico, manija en acero inoxidable, accesorios y topes	122
11.4 Puerta P06, P07 y P08 enrollable Talleres en tablilla de aluminio color natural, incluye marco,	

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

cerradura, suministro e instalación	123
11.5 Puerta P-09 plegable Taller de Aserrado en tablilla de aluminio color natural, incluye marco, cerradura, suministro e instalación	125
11.6 Ventana V-02, V-03 y V-04 cuerpos fijos inferiores en vidrio templado de seguridad de 10mm, perfil de aluminio natural, incluye celosías altas en aluminio natural	125
11.7 Ventana V-05 corrediza salones, 3 naves en vidrio templado de seguridad de 10mm, perfil de aluminio natural, incluye celosías altas en aluminio natural, cerradura de seguridad marca Yale y manija empotrada, rieles superior e inferior y franja opalizada	126
11.8 Baranda en acero inoxidable con pasamanos superior de 2 1/2" y 4 hilos inferiores en tubería de 1", paralelos en platina según diseño, incluye platinas y pernos de fijación	126
<b>12. CARPINTERÍA DE MADERA</b>	<b>127</b>
12.1 Puerta P-10 dos naves entamboradas acabado melamínico con mirilla (2,20 x 2,40 m), incluye marco, cerradura, suministro e instalación	127
12.2 Puerta P-11 una nave entamborada acabado melamínico con mirilla (1,20 x 2,40 m), incluye marco, cerradura, suministro e instalación	128
<b>13. INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y RED ATENCIÓN DE INCENDIOS</b>	<b>129</b>
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES</b>	<b>129</b>
<b>ESPECIFICACIONES PARTICULARES</b>	<b>133</b>
<b>13.1 RED ATENCIÓN DE INCENDIOS</b>	<b>133</b>
13.1.1 Tubería acero SCH 40 3" red contra incendio incluye accesorios, soportes y acabado con base epóxica y acabado en pintura uretano color rojo	134
13.1.2. Tubería acero SCH 40 2" red contra incendio incluye accesorios, soportes y acabado con base epóxica y acabado en pintura uretano color rojo	135
13.1.3. Tubería acero SCH 40 1" red contra incendio incluye accesorios, soportes y acabado con base epóxica y acabado en pintura uretano color rojo	135
13.1.4 Gabinete contra incendio clase III (70x70x20)	135
13.1.5. Rociadores 1/2"	136
13.1.6. Tubería PVC C900 4"	137
<b>13.2 REDES HIDRÁULICAS</b>	<b>139</b>
13.2.1 Tubería PVC Pr 1-1/2"	139
13.2.2 Válvula de control PD 1/2"	140
13.2.3 Válvula de control PD 1-1/2"	141
13.2.4 Medidor volumétrico clase C 1"	141
<b>13.3. REDES SANITARIAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES</b>	<b>142</b>
13.3.1. Excavación manual en material común seco de 0 - 2 m para redes hidrosanitarias	142

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

13.3.2. Lleno compactado con material del sitio manual	143
13.3.3. Cargue manual y retiro de material sobrante de excavaciones hasta 25 km. Incluye acarreo dentro de la obra 100 m y tarifa de recepción en sitio de disposición autorizado	144
13.3.4. Caja de inspección en concreto 0.60x0.60. Incluye tapa	146
13.3.5 Tubería PVCS 4" sanitaria	147
13.3.6 Punto sanitario 2" incluye tubería y accesorios	148
13.3.7 Punto sanitario 4" incluye tubería y accesorios	149
13.3.8 Tubería PVCS 6" sanitaria	149
13.3.9 Tragante de aguas lluvias d= 6", incluye accesorios	150
13.3.10 Canal metálica en lámina cal= 20 Tipo 1 LD 1,0 M	151
13.3.11 Rejilla longitudinal sumidero ancho=30cm	153
<b>14.            INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE VOZ Y DATOS</b>	<b>155</b>
14.1 Suministro e instalación de alambón de Al de 8mm, para el sistema de apantallamiento contra rayos. Incluye: Suministro de cable, grapas de unión y derivación, tendido y amarre del alambón sobre aisladores y todo lo necesario para su correcta instalación	155
14.2 Suministro e instalación de bajantes en alambón de Al de 8mm, para las bajantes del sistema de apantallamiento contra rayos. Incluye: tubería metálica galvanizada EMT Ø 1". Incluye accesorios para tubería, regada del cable, grapado del tubo con abrazadera galvanizada doble ala y demás accesorios de fijación que se requieran para su correcta instalación	155
14.3. Suministro e instalación de caja de paso de 15x15x8 cms con cerradura para transición de alambón de Al de 8mm a cable de cobre No.1/0 para llegar al anillo de apantallamiento: Incluye conector bimetálico	156
14.4. Suministro e instalación de cable de cobre desnudo No. 1/0 AWG, para conexión entre la caja de transición y el anillo de apantallamiento, incluye tramo de tubo Ø1 PVC embebido desde la caja hasta el cable 2/0	157
14.5. Suministro e instalación de cable de cobre desnudo No. 2/0 AWG, anillo de apantallamiento y equipotencialización de tierras de subestación, conexión a tierra del neutro y carcasa del transformador y planta de emergencia. Incluye canalización y tapada de brecha	158
14.6. Suministro e instalación de punta de captación de rayos de aluminio de 60cm de longitud, y 5/8" de diámetro, marca TECNO WELD, referencia ILPA245ST y base horizontal de aluminio referencia ILPA30958	159
14.7. Suministro e instalación de barra equipotencializadora de cobre de 60 cm de largo, 2.5cm de ancho y 0.06cm. Incluye aisladores elastoméricos tipo barraje	160
14.8. Suministro e instalación de varilla de cobre para puesta a tierra de 2 .4m de longitud y 12.7mm de diámetro	160
14.9. Suministro y aplicación de soldaduras exotérmicas de 115 grs para conexión de varilla de cobre a cable de cobre 2/0 AWG y cable 2/0 a 2/0. para interconexión de varillas en los sistemas de puesta a tierra de apantallamiento contra rayos y en malla de tierra	161
14.10. Suministro e instalación de aisladores de plástico de 6 cm	162
14.11. Cajas de paso de 0.3x0.3x0.5 m con tapa removible y marco metálico especificaciones EEP	163
14.12. Suministro e instalación de tablero de distribución llamado T-ASC trifásico de 12 Ctos con puerta	

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- y chapa Schneider Electric para la alimentación de los diferentes circuitos de alumbrado, tomas que hacen parte de dicho tablero. Los diferentes circuitos tendrán sus respectivas protecciones de acuerdo a los diagramas de conexión que se encuentran en los planos y a los cálculos de los cuadros de carga. La unidad de medida y pago será unidad completamente armado y con los breakers correspondientes instalados, debidamente identificado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría 164
- 14.13 Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TNAS2-220 trifásico con puerta y chapa gabinete metálico de dimensiones. aproximadas 206 x 80 x 45 cm de 36 ctos. (alto x ancho x profundo) fabricado en lámina galvanizada calibre 16 - para la alimentación de los diferentes circuitos de equipos que hacen parte de dicho tablero. Los diferentes circuitos tendrán sus respectivas protecciones de acuerdo a los diagramas de conexión que se encuentran en los planos y a los cálculos de los cuadros de carga. La unidad de medida y pago será unidad completamente armado y con los breakers correspondientes instalados, debidamente identificado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría 165
- 14.14 Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TUPS trifásico con puerta y chapa gabinete metálico de dimensiones aproximadas 120x80x35 cm (alto x ancho x profundo) fabricado en lámina galvanizada calibre 16 - para la alimentación de los diferentes circuitos de Equipos que hacen parte de dicho tablero. Los diferentes circuitos tendrán sus respectivas protecciones de acuerdo a los diagramas de conexión que se encuentran en los planos y a los cálculos de los cuadros de carga. La unidad de medida y pago será unidad completamente armado y con los breakers correspondientes instalados, debidamente identificado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría 166
- 14.15 Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TNAS440 trifásico con puerta y chapa GABINETE METÁLICO DE DIMENS.APROX. 206x80x45 CMS. (ALTO X ANCHO X PROFUNDO) FABRICADO EN LÁMINA GALVANIZADA CALIBRE 16 - para la alimentación de los diferentes circuitos de Equipos que hacen parte de dicho tablero. Los diferentes circuitos tendrán sus respectivas protecciones de acuerdo a los diagramas de conexión que se encuentran en los planos y a los cálculos de los cuadros de carga. La unidad de medida y pago será unidad completamente armado y con los breakers correspondientes instalados, debidamente identificado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría 167
- 14.16. Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TNAS2 AUXILIAR-220V ubicado en subestación fase i, para inicio de acometida a tablero TNAS2-220V con doble totalizador de 200A-trifásico con puerta y chapa gabinete metálico de dimens. aprox. 120x80x35 cm (alto x ancho x profundo). incluye 14 metros de cable 3F(2x#4/0) + 1N(2x#4/0) + 1T(2x#2) AWG, FR CT LS fabricado en lámina con 2 interruptores automáticos tripolares EASYPACT, 200 A, cada uno tipo EZC200N, 40kA 240v-36kA 400V; barraje de distribución trifásico 5 hilos (3F+N+T) de 350 amp. Dividido para cada totalizador galvanizado calibre 16 – 168
- 14.17 Suministro e instalación de alimentador de acometida desde Tablero General a Tablero T. UPS en cable (3F#6+1N#6+1T#8) AWG, FR CT LS en tubería existente incluye accesorios. Las puntas del cableado deben tener a cada extremo bornas ponchables tipo terminal. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado. (3F#6+1N#6+1T#8) en tubo conduit PVC existente 169
- 14.18 Suministro e instalación de alimentador de acometida desde Tablero General a Tablero T.TAS440V en cable 3F(2X#2/0)+1N(2X#2/0)+1T(2X#4) AWG , FR CT LS en tubería existente incluye accesorios. Las puntas del cableado deben tener a cada extremo bornas ponchables tipo terminal. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado. 3F(2X#2/0)+1N(2X#2/0)+1T(2X#4) en tubo conduit PVC existente 170
- 14.19 Suministro e instalación de alimentador de acometida desde Tablero General a Tablero T.NAS2-

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- 220V en cable 3F(2X#4/0) + 1N(2X#4/0) + 1T(2X#2) AWG , FR CT LS en tubería existente incluye accesorios. Las puntas del cableado deben tener a cada extremo bornas ponchables tipo terminal. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado. 3F(2X#4/0) + 1N(2X#4/0) + 1T(2X#2) en tubo conduit PVC existente 171
- 14.20 Salida de alumbrado en tubería EMT de 3/4", Caja de 2x4" rawelt, toma de 15A+clavija. A partir de los diferentes tableros de distribución instalados en los cuartos técnicos, ya mencionados, se instalarán los circuitos ramales de iluminación para cada una de estas salidas: incluye adaptador terminal EMT de Ø3/4", Cable de cobre AWG #14 THWN FR CT LS, Caja para salida a la vista Tercol, Tomacorriente con polo a tierra LEVITON blanca, Conector de Resorte para cable #14, Tubería EMT de 3/4", Caja de 2x4" rawelt, toma de 15A+clavija. de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y norma NTC 2050 172
- 14.21 Salida Interruptor Doble en tubería PVC SCH 40 3/4" Para el control de alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar dobles con tapa de baquelita color blanco. Su capacidad será de 10 amperios, 120 voltios, Luminex arquea blanco. Incluye Adaptador terminal PVC de Ø3/4", Cable de cobre AWG #14 THWN FR CT LS, Caja 4x4" SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #14, Interruptor doble Legrand CLICK ME Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta instalación 173
- 14.22 Salida Interruptor Sencillo en tubería PVC SCH 40 3/4" Para el control de alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar sencillo con tapa de baquelita color blanco. Su capacidad será de 10 amperios, 120 voltios, Luminex arquea blanco. Incluye Adaptador terminal PVC SCH 40 de Ø3/4", Cable de cobre AWG #14 THWN FR CT LS, Caja 4x4" PVC SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #14, Interruptor sencillo Legrand CLICK ME Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta instalación y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050 174
- 14.23 Salida Interruptor Conmutable doble en tubería PVC SCH 40 3/4" Para el control de alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar conmutables con tapa de baquelita color blanco. Su capacidad será de 10 amperios, 120 voltios, Luminex arquea blanco. Incluye Adaptador terminal PVC SCH de Ø3/4", Cable de cobre AWG #14 THWN FR CT LS, Caja 4x4" PVC SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #14, Interruptor conmutable sencillo Legrand CLICK ME Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050 175
- 14.24 Salida Tomacorriente Doble con Polo a Tierra en tubería PVC SCH 40 3/4". Incluye: Adaptador terminal PVC SCH 40 de Ø3/4", Cable de cobre AWG #12 THWN FR CT LS, Caja 4x4" PVC SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #12, Tomacorriente doble con polo a tierra Legrand CLICK tomacorriente, Tubería conduit PVC SCH40 de 3/4" y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050 176
- 14.25 Salida Tomacorriente Doble con Polo a Tierra GFCI en tubería PVC SCH 40 3/4" incluye: Adaptador terminal PVC de Ø3/4", Cable de cobre AWG #12 THWN FR CT LS, Caja 4x4" PVC SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #12, tomacorriente GFCI Legrand click me, Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050. 176
- 14.26 Salida Tomacorriente trifásico de incrustar y clavija Industrial con Polo a Tierra en tubería EMT de Ø1" incluye: Salida tomacorriente especial a 220 V 30 amperios trifásico y clavija I: 8m, Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1", Cable No.8 de cobre, Conector de Resorte para cable y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050 177
- 14.27 Salida Tomacorriente trifásico de incrustar y clavija Industrial con Polo a Tierra en tubería EMT

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- de Ø1". Incluye: tubería conduit EMT de Ø1", Salida tomacorriente especial a 220 V 30 amperios trifásico y clavija l: 8m, Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1", Cable No.6 de cobre, Conector de Resorte para cable y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050 178
- 14.28 Salida Tomacorriente trifásico de incrustar y clavija Industrial con Polo a Tierra en tubería EMT de Ø1". Incluye: tubería conduit EMT de Ø1", Salida tomacorriente especial a 220 V 30 amperios trifásico y clavija l: 8m, Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1", Cable No.4 de cobre, Conector de Resorte para cable y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050 179
- 14.29 Salida Tomacorriente trifásico de incrustar y clavija Industrial con Polo a Tierra en tubería EMT de Ø1" Incluye: tubería conduit EMT de Ø1", Salida tomacorriente especial a 220 V 30 amperios trifásico y clavija l: 8m, Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1", Cable No.2 de cobre, Conector de Resorte para cable " y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050 180
- 14.30 Suministro e instalación de bandeja tipo malla 450\*54, acabado electrozincado tipo EZ, con borde de seguridad por soldadura en T, altura útil 54 mm, ancho útil 200 mm, incluye Kit unión kitasstr, Soporte para bandeja en perfil RSCN, cable numero 8 desnudo y conectores certificados para equipotencializar con el sistema de puesta a tierra y demás accesorios para su correcta instalación, (características adicionales ver especificaciones) 181
- 14.31 Suministro e instalación de alimentador Para salida toma desde Tablero TNAS-2 220V (3F#8+1T#8) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado 182
- 14.32 Suministro e instalación de alimentador Para salida toma desde Tablero TNAS-2 220V(3F#6+1T#8) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado 183
- 14.33 Suministro e instalación de alimentador Para salida toma desde Tablero TNAS-2 220V (3F#4+1T#8) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado 183
- 14.34 Suministro e instalación de alimentador Para salida toma desde Tablero TNAS-2 220V (3F#4+1T#8) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado 184
- 14.35 Suministro e instalación Salida Tomacorriente Doble, Polo a Tierra Aislada G.H. 20 A, 125 V, Leviton Nema 5-20R, Sobreponer en tubería EMT 185
- 14.36 Suministro e instalación de alimentador para salida toma desde Tablero TNAS (1F#+1N#12+1T#12) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado 186
- 14.37 Suministro e instalación de alimentador para salida toma desde Tablero TUPS (1F#+1N#12+1T#12) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado 186
- 14.38 Suministro e instalación de alimentador para salida iluminación desde Tablero TNAS (1F#14+1N#14+1T#14) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado	187
14.39 Suministro e instalación de Luminaria 2X22W ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS, Conector de Resorte para cable #12, Cable encauchetado 3x14 libre de halógenos, Clavija de caucho con polo a tierra 20 A, y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050.	188
UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad	188
14.40 Suministro e instalación de Luminaria Panel led redondo ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS 100W:Conector de Resorte para cable #12, Cable encauchetado 3x14 libre de halógenos, Clavija de caucho con polo a tierra 20 A, y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050	189
● Luminaria Panel led redondo ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS 100W	189
14.41 Suministro e instalación de Lámpara iluminación de Emergencia, autonomía 90 minutos ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS conector de Resorte para cable #12, Cable encauchetado 3x14 libre de halógenos, Clavija de caucho con polo a tierra 20 A, y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050	189
● Lámpara iluminación de Emergencia, autonomía 90 minutos ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS	190
14.42 Suministro e instalación de lámpara de aviso de salida de emergencia LED de 1.6 W Iltec 90E 300x185x45 ref 5U0803E3000 con las siguientes características: Diseño compacto, Señalización doble cara, Batería recargable y botón de prueba, temperatura de calor 6000K, IP20, potencia 1,6W, dimensiones 180X290X45 mm, tensión 110-130V, chasis aviso en acrílico y carcasa en plástico inyectado. Incluye también cable encauchetado #14 de tres polos libres de halógenos, clavija, prensa estopa, terminales de desforre y demás elementos para una correcta instalación	190
14.43 Suministro e instalación de Cable Utp, cat 6A AMP commscope	191
14.44 Suministro e instalación de toma doble de voz/datos empotrados. Jacks RJ45 cat 6A. AMP commscope Incluye: Tubería de 1" EMT, ponchada y marquillado. El cable Utp se paga por separado	192
14.45 Suministro e instalación de patch panel de 48 puertos RJ45 categoría 6A. Incluye la ponchada del cable Utp	192
14.46 Suministro e instalación de dispositivo JL320A Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot, fuente de alimentación AC Aruba X372 54VDC 680W, Cable de poder, módulo de apilamiento Aruba 2930 2-port, Módulo Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec y Cable de apilamiento Aruba 2920/2930M 1m.	193
14.47 Suministro e instalación de patch panel de 24 puertos RJ45 categoría 6A. Incluye la ponchada del cable Utp	194
Corresponde al PATCH PANEL DE 24 PUERTOS RJ45 CATEGORÍA 6A. INCLUYE LA PONCHADA DEL CABLE UTP.	194
14.48 Suministro e instalación Rack abierto AXIS 24 UR, 4x3", 120x55 color negro. Organizador 100x100 vertical doble 88 cm, Dexson elementos de fijación. Incluye Organizador vertical de alta densidad para gabinete de 24 UR, con tapa y cerradura, finger plástico de 4", ducto de 6x6, terminado en pintura electrostática color negro y finger plásticos negroack de piso, cerrado con puerta de vidrio, 6' x 22.5" x 24" (36 UR).	195
Ubicado en cuarto técnico rack piso 1, Rack abierto AXIS 24 UR, 4x3", 120x55 color negro. Organizador 100x100 vertical doble 88 cm, Dexson elementos de fijación. Incluye Organizador vertical de	

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

alta densidad para gabinete de 24 UR, con tapa y cerradura, finger plástico de 4", ducto de 6x6, terminado en pintura electrostática color negro y finger plásticos negroack de piso, cerrado con puerta de vidrio, 6' x 22.5" x 24" (36 UR).	195
RACK ABIERTO AXIS 24 UR, 4x3", 120x55 color negro	195
14.49 Suministro e instalación Patch cord para Utp cat 6A AMP commscope	196
14.50 Suministro e instalación de bandeja para fibra de 12h, de 4 ptos, incluye conectorización y pigtails con sus respectivos conectores y acopladores (transceiver) para conexión de Switches. Marca Siemon ó similar	197
14.51 Suministro e instalación de Patch cord de fibra con terminales LC-LC, LC-LC. Marca Siemon.	197
14.52 Suministro e instalación de fibra óptica monomodo 12h, uso int/ext. Marca Siemon.	198
Incluye cableado fibra óptica monomodo 12h, uso int/ext. marca siemon.	198
14.53 Suministro e instalación de ducto de 2" EMT para conducción de cable de fibra de 12h, desde rack hasta caja tipo F en base de apoyo. Incluye además todos los accesorios necesarios para una correcta instalación.	199
14.54 Suministro e instalación de salida para HDMI en tubo conduit EMT 1", incluye tubería y accesorios EMT de 1", cajas tipo radwell con tapa en ambos extremos, cable HDMI de 15 metros y demás elementos para una correcta instalación.	199
Incluye cable HDMI de 15 metros, tubería y accesorios EMT de 1" necesarios para la correcta instalación.	200
14.55 Canalización para Salidas de Detector de Temperatura/ Pulsador Pánico/ Sirena-estación manual, tubería EMT $\varnothing$ 3/4"	200
14.56 Detector de temperatura direccionable. Incluye base, configuración y elementos de fijación	201
14.57 Estación Manual de Alarma. Incluye configuración y elementos de fijación	202
14.58 Suministro e Instalación de Cable FPLP 4x18 AWG para Red Contra Incendios	202
14.59 Suministro e instalación de Sirena con luz estroboscópica. Incluye sirena, accesorios de fijación, configuración	203
14.60 Canalización Para Salidas de Detector de Humo/ Pulsador Pánico/ Sirena-estación manual, tubería EMT $\varnothing$ 3/4"	204
<b>OBRAS EXTERIORES</b>	<b>205</b>
15.1 Empradización zonas verdes con prado trenza	205
15.2 Sardinell en concreto de 21 Mpa h=0,20m, a prom=0,175 m. Incluye acero de refuerzo	206

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

## **GENERALIDADES**

### **INTRODUCCIÓN**

El presente documento contiene las especificaciones generales para la construcción de la Etapa 2 del proyecto *Módulo C - Talleres* del complejo de edificios de la *Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria* (FCCA) de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), correspondiente a la construcción de la obra nueva, el patio de maniobras y las obras exteriores

La información aquí contenida servirá como derrotero del proyecto y será complemento esencial de los demás documentos entregados para apoyar, no solo la propuesta económica sino la correcta ejecución de la obra, una vez ésta haya sido adjudicada.

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) requiere construir la etapa 2 del proyecto *Módulo C - Talleres* del complejo de edificios de la *Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria*, localizado en el costado occidental del Módulo A – Apoyo Académico que se encuentra en construcción.

El *Módulo C - Talleres* está compuesto por dos edificios: la edificación preexistente donde se ubicarán los Laboratorios de preservación, secado y afilado (1 piso) y la obra nueva (3 pisos) donde se ubicarán los espacios para el Taller de Aserrado de madera, el Taller de Bambú, el Taller de Carpintería y el Aula de Carpintería.

El proyecto se implantó en un terreno inclinado adyacente al Módulo A – Apoyo Académico de la FCCA, y cuenta con un acceso vehicular desde la vía a Mundo Nuevo. Los tres niveles se componen así:

- Primer nivel: El edificio nuevo que es objeto de la presente convocatoria, alberga el muelle de cargue y descargue, el vestíbulo de acceso al punto fijo de escaleras y ascensor, el Taller de Aserrado de madera, el Taller de Bambú y el cuarto técnico eléctrico.
- Segundo nivel: Cuenta con dos componentes:
  - 1) El edificio nuevo, que es objeto de la presente convocatoria, alberga el vestíbulo de acceso al punto fijo de escaleras y ascensor que comunica con el Módulo A y los espacios de la edificación preexistente, además de un puente a manera de mezanine sobre los Talleres de Aserrado de madera y de Bambú para hacer observación del proceso.
  - 2) La edificación preexistente CAT, cuya adecuación fue objeto de una convocatoria previa, está compuesta por: una pérgola de acceso, el área de la cámara de laqueado (pintura), incluyendo un patio, parte del laboratorio de secado que lo compone una oficina para un técnico y el espacio de la cámara de secado al vacío, el almacén general, el taller de afilado y las áreas de servicios compuestas por un cuarto eléctrico y un baño.
- Tercer nivel: Ubicado en la obra nueva que es objeto de la presente convocatoria, está compuesto por el Taller de Carpintería, la Ebanistería, el Aula de Carpintería y el Laboratorio de Diseño.
- Cubierta.

### **OBJETIVO**

Las presentes especificaciones tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas requeridas para la construcción del proyecto denominado Etapa 2 del *Módulo C - Talleres* del complejo de edificios de la FCCA, incluidos aquí el empleo de los materiales, la ejecución adecuada de las actividades relacionadas en el presupuesto y descritas en los planos, las obligaciones

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

del contratista con respecto al desarrollo de la obra en su contexto y con el personal, tanto a su cargo como externo a la obra, entre otros.

Cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones, o que se muestre en éstas, pero no aparezcan en los planos, tendrá tanta validez, como si se presentase en ambos documentos. Así mismo, cualquier aspecto o detalle omitido en los documentos entregados (especificaciones, planos o ambos) que sea indispensable según las prácticas constructivas aceptadas, no exime al constructor de su ejecución, sin que esta situación sea tomada como base para reclamaciones posteriores, pues se entiende que los profesionales que dirigen la obra están técnicamente capacitados y especializados en la materia.

Cuando en los planos o en las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica o marca registrada, se hace con el fin de establecer un estándar de calidad y no debe ser cambiado, salvo que surja algún inconveniente de fuerza mayor que obligue a realizar modificaciones, por lo tanto todas las solicitudes de cambio respecto a las marcas solicitadas deben ser documentadas y sustentadas por el contratista ante el interventor, quien definirá conjuntamente con la entidad contratante la viabilidad y aprobación de los cambios propuestos.

El constructor podrá utilizar productos equivalentes, que cumplan con los requisitos técnicos de la especificación original, obteniendo previamente la aprobación de la interventoría y entidad contratante.

Cualquier cambio que el constructor considere conveniente, debe ser consultado por escrito a la interventoría y no se podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de ésta; en caso contrario, estos trabajos, su estabilidad y los eventuales costos de reparación o reconstrucción serán por cuenta y riesgo del Constructor.

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

### **COMPROMISOS POR PARTE DEL CONTRATISTA**

Sin perjuicio de lo establecido en los apéndices del contrato de construcción, el Contratista deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción locales y nacionales aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del contrato de construcción.

Todas las especificaciones, al igual que la normatividad técnica constructiva nacional, si no se contradicen, serán exigidas por la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA.

En el caso de que haya contradicción entre la norma nacional y la especificación general o particular, primará la norma nacional.

En el caso de que haya contradicción entre la especificación general con la especificación particular, primarán los aspectos señalados en la especificación particular, si ésta no va en detrimento de los parámetros técnicos señalados en la especificación general.

El interventor será la primera persona que dirimirá cualquier inconsistencia, si él no pudiera solucionarlas, recurrirá a la entidad contratante, la cual determinará los parámetros que se deben seguir.

Para la correcta ejecución de la obra, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- El constructor asumirá la responsabilidad sobre la ejecución total de la obra, para que ésta se realice en óptimas condiciones técnicas.
- Será obligación primordial del constructor ejecutar la obra de acuerdo a los planos y especificaciones.
- Todas las labores que desarrolle el contratista en la ejecución de las obras deberán estar dentro de las normas y procedimientos que garanticen la seguridad del personal de la obra y de todas las demás personas autorizadas para transitar dentro del área de la obra, y de los particulares que circulen alrededor.
- El contratista será el único responsable ante la UTP, a través de la interventoría por el estado de la obra; para ello deberá asegurarse que su personal y los distintos subcontratistas cumplan con todas las especificaciones técnicas de construcción, normas de seguridad industrial, elementos de protección personal, mayoría de edad, indicaciones de la interventoría y plazos indicados. El Constructor deberá dar cumplimiento a la legislación vigente sobre higiene y seguridad industrial establecida para la industria de la construcción, así mismo pagará todos los aportes de ley en salud, pensión y ARL de todo el personal que labore en la obra por el tiempo que dure la misma.
- Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, y presentarlo para su aprobación y posterior inscripción a la DIVISIÓN DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL de la Dirección Regional de Trabajo y Seguridad Social de Risaralda por el profesional que lo haya elaborado y/o maneje salud ocupacional en la respectiva empresa.
- Suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos y pagar cumplidamente al personal a su cargo los sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás beneficios complementarios que ordene la ley. La entidad contratante, bajo ningún concepto, asumirá responsabilidades por omisiones legales del Constructor en este aspecto.
- Se deberán disponer de elementos de protección personal para visitantes, y proveedores quienes solo deben ingresar con la autorización directa del personal administrativo designado por el contratista y/o la interventoría.
- El personal que el constructor ocupe para la realización de las obras, no tendrá vinculación laboral con la entidad contratante y que toda responsabilidad derivada de los contratos de trabajo correrá a cargo exclusivo del constructor.
- Todo insumo o material de construcción que vaya a ser implementado en la obra, deberá ser de primera calidad y dar cumplimiento a lo estipulado en los planos constructivos y en las especificaciones de construcción, para lo cual la Interventoría podrá solicitar al constructor muestras de los diferentes materiales en el momento que lo considere conveniente.
- El contratista debe tener en cuenta para la presentación de su propuesta económica los costos de materiales, herramientas con sus respectivos cálculos de alquiler, compra, desgaste y/o daño, pruebas necesarias a realizar sobre los materiales, acarreos y transportes de materiales y equipos, mano de obra directa e indirecta con todas las contribuciones parafiscales, almacenaje de insumos y herramientas, vigilancia, limpieza y aseo incluyendo retiros de sobrantes, gastos administrativos y en general todos los costos asociados directa o indirectamente con la correcta ejecución de la obra en los plazos pactados con la Universidad.
- Una vez finalizada la obra el contratista deberá elaborar y entregar en original y medio magnético los planos *record* de la misma.
- El Constructor deberá reconstruir a su costo, sin que implique modificación al plazo del contrato o el programa del trabajo, las obras mal ejecutadas (Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la interventoría, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas por la entidad contratante en este pliego de condiciones).
- El contratista deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que, señalado por la interventoría, se le indique. De no reparar las obras mal ejecutadas dentro del término señalado por la interventoría, la entidad contratante podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Tanto en obras externas como internas que estén sujetas por parte de las empresas de servicios públicos a los procesos de revisión y recibo, el constructor deberá dar cumplimiento a las observaciones e instrucciones impartidas por los inspectores y/o interventores de las mismas.
- Realizará los trámites ante las empresas de servicios públicos correspondientes para la entrega de las instalaciones por él ejecutadas.
- El contratista deberá proporcionar y mantener en satisfactorias condiciones sanitarias y de limpieza, todas las áreas de sus campamentos. La obra debe permanecer libre de escombros y materiales desechables o basuras, así como en completo orden y aseo todos los sitios de trabajo, instalaciones y accesos a la obra. Debe destinarse un sitio exclusivo para acumular los escombros y basura, los cuales deben ser retirados permanentemente de la obra y dispuestos en el sitio que para ello haya sido reglamentado por el Ministerio de Medio Ambiente y el Municipio de Pereira.
- Para la entrega final el contratista debe dejar las obras completamente limpias y sin escombros, esto incluye la limpieza general final de las instalaciones, el desarme de campamento o disposición de éste al interior de la Universidad si el contratante así lo requiere, retiro de cerramientos y redes provisionales. Todo esto debe quedar incluido dentro del presupuesto general y en ningún caso se reportarán cobros adicionales por las actividades antes mencionadas.
- El contratista mantendrá al día los juegos de planos arquitectónicos, eléctricos, hidráulicos, sanitarios y demás instalaciones especializadas, con las modificaciones aprobadas hechas en obra. Un juego de estos planos estará disponible en la oficina de la interventoría. Al final de la obra el contratista tendrá la obligación de suministrar a la Universidad Tecnológica de Pereira los planos récord, manuales de operación y mantenimiento y la bitácora de obra, indicando los cambios sobre el diseño inicial o anotaciones constructivas previa aprobación del interventor y consultores del proyecto. Estos documentos se entregarán impresos en original y copia, y en digital a la interventoría y a la dependencia competente de la Universidad. Sin este requisito no se firmará el Acta Final de Obra. El valor de esta actividad será asumido por el constructor dentro de sus costos administrativos.

## **ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

### **1. PRELIMINARES**

**1.1. Cerramiento en guadua y tela de polipropileno altura 2.10 m; con señalizador. Incluye mantenimiento, desmonte y retiro de la obra**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

DESCRIPCIÓN:

Cerramiento perimetral para aislar completamente la obra de las demás instalaciones de la Universidad y controlar el acceso de personal al lugar donde se desarrollen las actividades propias de la obra.

La localización de éste será concertada con la Interventoría pues se debe cuidar de no afectar pasos peatonales y/o vehiculares habituales de la UTP.

Las áreas de trabajo se cercarán con un vallado totalmente cerrado según indique el interventor y los sectores autorizados por la UTP, que minimice la contaminación particular y visual, de acuerdo a las leyes ambientales vigentes, y garantice seguridad a la obra, con aperturas vehiculares y peatonales controladas según las necesidades de tránsito de la misma.

La medida se realizará una sola vez por la longitud instalada, no se medirán materiales reutilizados. Incluye limpieza de restos una vez finalizada la tarea con acarreo de estos hasta punto de acopio

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

definido previamente.

**ALCANCE Y PROCEDIMIENTO**

Los parales en guadua estarán espaciados a una distancia máxima de 2,00 m, para garantizar el soporte apropiado y conservar la verticalidad del cerramiento de manera permanente.

En su construcción se deberán prever las puertas necesarias para el acceso controlado hacia el interior de las áreas de trabajo o de almacenamiento de materiales y equipos, sin que esto tenga pago por separado.

Cuando no sea posible hincar los postes en el terreno se construirán bases de concreto de 17 Mpa en las cuales quedarán embebidos, la sección de las bases será circular o cuadrada de 0,30 m y con altura de 0,40 m.

Las zonas a cerrar deben delimitar las áreas de construcción y circulaciones al interior y exterior del edificio, el campamento, los sitios de bodega, las zonas exteriores de rampas proyectadas, y en general todas las áreas incluidas en el presente contrato.

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 misma.

Para la ejecución de esta actividad se debe tener en cuenta:

- Estudiar y aplicar normas sobre manejo del espacio público, verificar la localización del cerramiento de tal forma que no obstaculice la construcción del proyecto. Ni la circulación de público y personal en las áreas contiguas.
- Prever zonas de excavación y taludes.
- Estudiar alternativas de accesos vehiculares y peatonales y acordar con la interventoría el trazado general del cerramiento y ubicación de los accesos controlados.
- Localizar e instalar los accesos. Construir las puertas vehiculares, de doble ala y las puertas peatonales de un ala.
- Empotrar los parales del cerramiento, máximo cada 2,00 metros.
- Instalar la tela y verificar que quede bien templada.
- Una vez terminada la obra retirar el cerramiento y entregar las áreas completamente aseadas.

**MATERIALES Y EQUIPOS**

- Tela verde de cerramiento o similar de altura 2,10m
- Guadua sobrebasa
- Excavación
- Listones de madera
- Cuartones
- Puntilla
- Concreto de 17 Mpa
- Bisagras, chapas, cadenas, candados.
- Andamios Herramienta menor y/o lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.

**NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

Fichas técnicas – Especificaciones de los Fabricantes

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se mide el metro (m) de cerramiento instalado con la altura indicada, medido una sola vez, recibido a satisfacción y cumpliendo con lo especificado. Las puertas de acceso se medirán con la misma unidad de pago de la presente actividad.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

El pago se hará con el precio unitario establecido en el contrato, en el cual se tendrán en cuenta todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, mano de obra, materiales, transportes dentro y fuera de la obra. El contratista debe considerar en su análisis los costos de mantenimiento del cerramiento durante la ejecución de la obra, los costos de desmonte al terminar los trabajos, así como el cargue retiro y disposición final de los materiales sobrantes hasta el botadero autorizado.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**1.2. Suministro e instalación de valla informativa, Impresión digital en lona banner, incluye soportes metálicos y mantenimiento durante la obra**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN:**

Instalación de una valla que contenga la información del proyecto en ejecución.

**ALCANCE Y PROCEDIMIENTO:**

Este ítem incluye el suministro e instalación de una valla informativa en lona banner, que contenga la información del Proyecto, de acuerdo con el modelo entregado por la Universidad Tecnológica de Pereira.

Deberá instalarse antes de iniciar la construcción y debe permanecer durante el transcurso de la obra.

Para hincar los postes en el terreno se construirán bases de concreto de 17 Mpa. La sección de las bases será circular o cuadrada de 0,30 m y con altura de 0,40 m. Una vez terminada la obra se debe retirar la valla y entregar el área completamente aseada.

**MATERIALES Y EQUIPOS**

- Valla en lona impresa enmarcada
- Tubo estructural de 10 x 10
- Excavación
- Concreto de 17 Mpa
- Andamios
- Herramienta menor y/o lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.

**NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

Fichas técnicas – Especificaciones de los Fabricantes

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se mide y paga por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de valla informativa instalada en el área señalada, recibido a satisfacción y cumpliendo con lo especificado.

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 materiales dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado, certificaciones, andamios y equipos necesarios para su correcta ejecución.

Se incluirá en este rubro el valor del desmonte de la valla al finalizar la obra y el retiro de todos los elementos que la componen o el traslado de los elementos que requiera la Universidad al sitio indicado por la interventoría. Igualmente, las bases de concreto requeridas para anclar los postes metálicos.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**1.3. Campamento en tabla, teja de fibrocemento, piso en afirmado capa promedio de 0,15 m, incluye vestieres, herrería, 2 sanitarios**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde este trabajo a la ejecución de instalaciones generales provisionales, destinadas al almacenamiento de materiales, herramientas, equipos, vestideros, baños (2 sanitarios) y espacios para el manejo administrativo y operativo de la obra para el personal del contratista y de la interventoría.

**ALCANCE Y PROCEDIMIENTO:** El campamento se construirá en un solo nivel y se usarán tablas de madera para muros, cubierta en teja de fibrocemento ondulada No. 6 y piso en afirmado. Las paredes de madera irán recubiertas en su interior con tela de cerramiento blanca (no se utilizará esterilla para muros). Se instalarán puertas en baños, oficinas y para el control de acceso con portacandado y candado con el fin de brindar seguridad a los elementos que allí se almacenen.

La actividad incluye las instalaciones internas del campamento, redes de energía, acueducto, alcantarillado, baterías sanitarias necesarias para atender personal administrativo y obreros. En caso de encontrarse inhabilitados los baños del campamento, se dispondrá de baños portátiles. Igualmente, será opcional el uso de baños portátiles como alternativa dentro del campamento. Se debe prever un área mínima de 3 x 4 para la interventoría.

Este ítem comprende también la adecuación de accesos para circulación de materiales, equipos y personal, delimitación de zonas de parqueo, iluminación de los lugares de trabajo y campamento.

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

Para su ejecución se debe tener en cuenta:

- Estudiar localización de instalaciones y distribución de espacios.
- Prever áreas de futura excavación y construcción.
- Estudiar alternativas de construcción.
- Aprobar localización y distribución. Su diseño y construcción debe garantizar instalaciones seguras, cómodas, con buena iluminación y ventilación.
- Localizar y replantear en terreno.
- Ejecutar actividades incluyendo las correspondientes a instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.
- Asear y habilitar. El campamento debe permanecer en buen estado de orden y limpieza.

**MATERIALES Y EQUIPOS**

- Se construirá en madera. (Tablas, cuartones, listones, guaduas).
- Tela de cerramiento blanca para recubrir los muros.
- Material de peña (afirmado) compactado.
- Materiales para instalaciones hidrosanitarias y eléctricas.
- Aparatos sanitarios para baños.
- Puertas acceso a oficinas y baños.
- Teja ondulada No. 6 en fibrocemento.
- Cerradura pomo puertas baños

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Portacandado y candado puerta de acceso al campamento.
- Puntillas
- Herramienta menor y/o lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.

**NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

Fichas técnicas – Especificaciones de los Fabricantes

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se mide y paga el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de campamento instalado en el área señalada, recibido a satisfacción y cumpliendo con lo especificado.

Se medirá cada área útil cubierta al interior de los muros de cerramiento sin incluir aleros incluyendo un área mínima para interventoría de 12 m<sup>2</sup>.

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 necesarios para su correcta ejecución.

Se incluirá en este rubro el valor del desmonte del campamento al finalizar la obra y el retiro de todos los elementos que lo componen o el traslado de los elementos que requiera la Universidad al sitio indicado por la interventoría.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**1.4. Localización y replanteo incluye equipo de topografía (varias fases), muros de contención, ejes de cimentación - columnas, placas de piso, estructura de cubierta**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN**

Comprende el proceso de materialización de puntos de referencia en planimetría y altimetría desde la construcción existente y partiendo de ellos, trazar los alineamientos horizontales o ejes con sus respectivas abscisas, según el patrón geométrico establecido en el diseño del proyecto y la definición de cotas y niveles de trabajo con ayuda de equipo topográfico de precisión.

**ALCANCE Y PROCEDIMIENTO**

Incluye el monitoreo constante del avance. Cada vez que sea necesario se deberán revisar, ajustar y corregir las coordenadas de localización y cotas de trabajo.

Comprende el registro en planos de cualquier modificación al trazado.

Una vez establecidos los puntos de amarre, se procederá a replantear las orientaciones de los alineamientos que conforman el patrón geométrico del diseño y a demarcar sus puntos de intersección; luego se materializan los demás elementos geométricos del trazado horizontal, y simultáneamente se realiza la verificación de cotas y niveles dejándolas con los diseños.

La localización, trazado y replanteo comprenderá todas las actividades definidas dentro del alcance del contrato, en cuanto a ejes, cotas y niveles que figuren en los planos arquitectónicos, estructurales y de redes (muros, puertas, alcantarillado, eléctrica, acueducto, gas y todas las conducciones), así como las zonas verdes, y las zonas duras discriminadas en los diseños arquitectónicos.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

La actividad debe realizarse cumpliendo con las indicaciones e instrucciones suministradas en planos, en la presente especificación y acatando las recomendaciones del Interventor. Tener en cuenta:

- 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.
- Dejar referencias firmes que garanticen confiabilidad en las medidas de verificación y monitoreo.
- Establecer el nivel  $N = 0.00$  arquitectónico para cada zona.
- Emplear nivel para obras de alcantarillado.
- Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.
- Replantear estructura en pisos superiores.
- Replantear mampostería en pisos superiores.

### **MATERIALES Y EQUIPOS**

- Puntilla de 3"
- Pintura y marcadores.
- Cuartón de sajo 2" x 4" x 2,9 m
- Listón sajo de 5 x 3 cm x 2,5 m (varilla)
- Hilos, cimbras
- Plomadas, elementos para medición.
- Mangueras
- Andamios
- Comisión de topografía
- Equipos de topografía calibrados y certificados. (Teodolito, transito, distanciómetro, nivel de mano).
- Mano de obra necesaria
- Herramienta menor y/o las requeridas para la correcta ejecución de la actividad.

### **NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

Planimetría del proyecto e instrucciones de la interventoría

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La actividad se pagará por metro cuadrado (M<sup>2</sup>), medida una sola vez para el replanteo de la obra, incluye el mantenimiento de los puntos de referencia y de construcción. La medida será el área que ocupe la construcción de la edificación sobre el terreno desde los bordes del proyecto estructural (perímetro medido por los ejes estructurales de la edificación en proyección horizontal, entre los ejes (1- 4) y (A-C) y ejes (4-6) y (B-C). Así mismo el área del pavimento exterior, las zonas duras de circulación, el área del tanque, el área de la escalera metálica y el área del puente de conexión entre edificios.

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.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### **1.5. Acometida provisional de acueducto y alcantarillado**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN:**

Consiste en el suministro e instalación de las redes necesarias para garantizar el abastecimiento de agua potable y el servicio de alcantarillado; requeridos para la ejecución de las actividades contratadas y uso del personal de obra durante el transcurso de la etapa de construcción.

El precio de la actividad incluye la instalación y suministro del medidor, tuberías y accesorios, obras y materiales requeridos para realizar mantenimiento de las redes y pago del consumo mensual. Cuando no sea posible suministrar agua del acueducto para uso de la obra el contratista deberá proveer fuentes alternas de suministro sin que ello implique costos adicionales.

Actividades a considerar en la ejecución del ítem: Cumplir disposiciones y normas vigentes, estudiar exigencias de suministro y consumo para la obra, presentar para aprobación los trazados de redes propuestos y verificar que no se crucen con las obras que se deben realizar, determinar diámetros de acometidas, solicitar permiso de conexión previo al inicio de los trabajos y autorización para programar la suspensión del servicio informando a los usuarios, suministrar e instalar el medidor, tomar lecturas inicial, mensual y final conjuntamente con la interventoría, utilizar materiales homologados y de buena calidad, realizar los trabajos con personal calificado, verificar que las redes queden protegidas evitando daños y desperdicio.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se pagará la actividad por metro (m) debidamente ejecutada de acuerdo a lo especificado con las redes recibidas a satisfacción y funcionando correctamente.

El valor será 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. El precio incluye todos los costos de conexión, mantenimiento y pago del consumo mensual.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**1.6. Acometida provisional de energía**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN:**

Consiste en el suministro e instalación de la red eléctrica provisional para garantizar el abastecimiento de energía durante la ejecución de las obras. El precio de la actividad incluye la instalación y suministro de medidor trifásico, tablero trifásico, protecciones (breakers), tuberías y accesorios en diámetros de 1/2" a 1" en PVC y/o EMT, cableado en cobre 3#8+1#8+1#8, alimentador para circuitos ramales de iluminación y fuerza, sistema de puesta a tierra cumpliendo con los requerimientos de la empresa de energía de Pereira y demás materiales requeridos para realizar mantenimiento de las redes y el pago del consumo mensual.

Actividades a considerar en la ejecución del ítem: Cumplir disposiciones y normas vigentes, evaluar los consumos requeridos por la obra, determinar características de la acometida, instalar red aérea a una altura mínima de 3 m, verificar que no se cruce con las obras que se deben realizar, determinar características del tablero de fuerza, instalar interruptores automáticos y tomas, realizar esquema de distribución para el campamento, ejecutar instalaciones para campamento y conexión de equipos, utilizar materiales homologados y de buena calidad, realizar los trabajos con personal calificado, suministrar e instalar el medidor, tomar lecturas inicial, mensual y final conjuntamente con la interventoría.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

UBICACIÓN: Área del proyecto y demás sitios requeridos que sean autorizados por la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se pagará la actividad por metro de acometida (M); debidamente ejecutado de acuerdo con lo especificado con las redes recibidas a satisfacción y funcionando correctamente.

El valor será 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, andamios, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado. El precio incluye todos los costos de conexión, mantenimiento y pago del consumo mensual.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## **2. MOVIMIENTOS DE TIERRA**

### **2.1. Excavación mecánica en material común. Incluye manejo de aguas**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

#### DESCRIPCIÓN

Corresponde este trabajo al desplazamiento de volúmenes de excavación a máquina necesarios para obtener las cotas de fundación, excavaciones para las diferentes estructuras que sea necesario construir, tales como pilotes, zapatas y vigas de cimentación, así como los espesores de sub-bases de acuerdo con los niveles de pisos contenidos en los Planos Generales. Incluye corte, cargue y retiro de sobrantes hasta 15 Km.

El contratista deberá tomar todas las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo, instalando drenes o zanjas temporales para interceptar el agua que pudiera afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para realizar la evacuación de aguas y el mantenimiento del sistema de drenaje que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones.

El material proveniente de las excavaciones que sean utilizables y, según los planos y especificaciones o a juicio del INTERVENTOR, necesarios para la construcción o protección de terraplenes, pedraplenes u otras partes de las obras proyectadas, se deberán utilizar en ellos. El CONTRATISTA no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones, ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin autorización previa del INTERVENTOR.

Los materiales provenientes del descapote se podrán almacenar para su uso posterior en sitios accesibles y de manera aceptable para el INTERVENTOR; estos materiales se deberán usar preferentemente para el recubrimiento de los taludes de los terraplenes terminados.

En caso de que dicho material no sea usado para los fines descritos anteriormente, este será evacuado, hasta un botadero aprobado por las autoridades reglamentarias (municipales y ambientales) del municipio de Pereira. El CONTRATISTA realizará los controles respectivos a las volquetas para evitar pérdida de material durante los viajes al botadero y realizará el lavado de llantas al salir del lugar del proyecto con el fin de no contaminar con tierra las vías de recorrido hacia el sitio de evacuación.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

El CONTRATISTA realizará los controles respectivos a las volquetas para evitar pérdida de material durante los viajes al botadero y realizará el lavado de llantas al salir del lugar del proyecto con el fin de no contaminar con tierra las vías de recorrido hacia el sitio de evacuación.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos y/ o geotecnista.
- Consultar y verificar los procesos constructivos contenidos en el Proyecto Estructural.
- Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear.
- Determinar los niveles de excavación hasta donde se podrá emplear el equipo mecánico.
- Coordinar los niveles de excavación con los expresados dentro de los Planos Arquitectónicos y Estructurales. Las obras de excavación deberán ejecutarse en forma coordinada con las obras de contención y drenaje del proyecto, de tal forma que se controle la erosión e inestabilidad del terreno.
- Excavar de forma mecánica progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de varillones e hilos en los paramentos de excavación.
- Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno respetando las bermas, taludes y escalonamientos especificados en el Estudio de Suelos y/o geotecnista.
- Dimensionar la excavación para permitir la cómoda ejecución de muros de contención y filtros de drenaje.
- Determinar las cotas finales de excavación.
- Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por excavaciones.
- Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos o sobre excavaciones.
- Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones. Cargar y retirar los sobrantes a botaderos debidamente autorizados. Verificar niveles finales para cimentación.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Se deberán tener en cuenta los diferentes niveles y cotas del proyecto indicadas en los Planos.
- El estudio de suelos contiene las siguientes recomendaciones particulares que deben considerarse:
  - Las excavaciones temporales y necesarias para la construcción de la cimentación pueden realizarse verticalmente hasta una altura de 2.0 m. Para alturas superiores, y hasta 3.5 m, se deben conformar con una inclinación 1/8 H: 1 V.
  - No se deben colocar cargas en la parte superior de una excavación, en una distancia igual a la altura del talud.
  - Las excavaciones no deben permanecer demasiado tiempo expuestas a los cambios climáticos, ya que se pueden presentar degradaciones de los materiales y por ende desprendimientos.

### **MATERIALES**

- No se requiere el uso de materiales. Opcionalmente, el contratista puede usar varillas o estacones largos de madera con banderines plásticos de colores vivos para señalar el frente de trabajo y conservar el estacado.
- Deberá considerar los materiales a utilizar en el sistema de drenaje temporal implementado.
- Si fuere necesario utilizar elementos para entibar (madera puntillas etc.), si hay existencia de taludes en altura que puedan presentar peligro de derrumbes, se deberán proteger con plástico.

### **EQUIPO**

- Equipos mecánicos para excavación tales como retroexcavadoras, volquetas, etc.
- Los equipos deberán ser aprobados por la Interventoría.

El CONTRATISTA propondrá, para consideración del INTERVENTOR, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar; podrán utilizar cualquier tipo de equipo apropiado para la realización

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

de las excavaciones, retroexcavadora + operador, tractores con topadora y desgarradora, trailla y palas de empuje o arrastre, cargador; y vehículos de transporte.

Para el control de aguas: Motobomba mínimo de 3 HP (Superficial o sumergible) con salida de 2" a 3", Manguera polietileno de 2" a 3", herramienta menor.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Recomendaciones del Estudio de Suelos

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Transporte cama baja
- Equipos y maquinarias livianas o pesadas.
- Mano de obra.
- Trasiego de material < 100m.
- Control de aguas lluvias y manejo de aguas de infiltraciones.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Cargue y retiro de sobrantes.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

**NO CONFORMIDAD**

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.

**2.2 Cargue mecánico y retiro de material sobrante de excavaciones hasta 25 km. Incluye acarreo dentro de la obra 100 m y tarifa de recepción en sitio de disposición autorizado**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere al cargue de manera mecánica, una vez realizada la excavación, retiro, transporte en volqueta y disposición final en alguna de las escombreras autorizadas por el municipio, o donde a consideración de LA INTERVENTORÍA deba realizarse, del material sobrante de excavaciones, así como de los demás materiales sobrantes que, a juicio de la INTERVENTORÍA, deban retirarse del sitio de Obras.

Igualmente corresponde a los elementos que, por su volumen y/o complejidad, sea necesario el cargue mecánico y/o manual, y disposición de estos.

Para el ítem Cargue manual y retiro de material sobrante hasta 25 km: El cargue de material sobrante se realizará de forma manual. El material podrá ser cargado a los equipos encargados del transporte, manualmente siempre y cuando se tenga el personal afiliado al sistema de seguridad social integral.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Será responsabilidad DEL CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados.

El contratista debe gestionar y presentar oportunamente los permisos requeridos para sitios de botadero y disposición final para aprobación de la interventoría. En todo caso los retiros hechos en volquetas deberán garantizar circulación con llantas lavadas y volco carpado desde el momento en que salga de los sitios de depósito internos hasta el sitio de descargue final.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

La actividad de la presente especificación implica el cargue y el transporte de los materiales sobrantes a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del INTERVENTOR, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

La INTERVENTORÍA podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto EL CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

**MATERIALES**

Hacen parte de esta sección, todo material sobrante proveniente de las actividades de descapote y limpieza, excavaciones y demás actividades que generen residuos hasta los sitios autorizados por la autoridad ambiental.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

**EQUIPO**

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del INTERVENTOR y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por EL CONTRATISTA para transporte por las vías de uso público de los materiales sobrantes y escombros, podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto y deberá transitar por las vías completamente limpio.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES: N/A

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para el cargue y retiro de material sobrante está dada por m3, aprobado a entera satisfacción por la Interventoría. El ítem incluye herramienta menor, retroexcavadora, transporte camabaja, transporte y retiro del material excavado mecánico, trasiego de material < 100m, mano de obra incluida la seguridad industrial.

Su forma de pago es el costo establecido en el contrato y previamente aprobado por el interventor, el análisis de precios unitarios contempla todos aquellos elementos que hagan parte del buen desarrollo de dicha actividad.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**NO CONFORMIDAD**

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.

**2.3. Excavación manual en material común seco de 0 - 2 m para cimentaciones**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en la excavación manual en material común con profundidades entre los 0 a 2 m para las actividades de cimentación, incluye mano de obra, herramienta menor, acarreo horizontal.

El contratista deberá realizar el estudio de redes antes de iniciar la excavación para evitar daños a la infraestructura existente.

Para la excavación de las brechas para redes se pagará un ancho máximo de 60cm, no se pagarán sobre-anchos no autorizados.

La tierra en buenas condiciones y requerida para los llenos deberá protegerse para tal efecto.

El material sobrante de las excavaciones y no utilizado para llenos, deberá ser retirado a lugares de depósito autorizados, siguiendo protocolos de retiro debidamente apropiados, sin generar disturbios, ni reclamaciones por parte de la comunidad. Esto se refiere a horarios, limpieza de vías, ruidos generados por equipos que superen los niveles permitidos.

Se debe impedir mientras se haga la excavación que aguas lluvias de cualquier índole se alojen en ésta, pues los costos que pueda generar la utilización de motobomba correrán por cuenta del contratista. Igualmente se deberán tomar las previsiones necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes.

Se debe considerar el uso de entibados, que garanticen la estabilidad del terreno.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Replanteo de la zona a excavar.
- Identificación de niveles para excavación.
- Se procede a excavar y al retiro del material de la zona de trabajo, hasta un sitio apropiado.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Se revisará después de excavado: niveles, dimensiones, verticalidad de la excavación y la correcta disposición del material sobrante.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

**EQUIPO**

- Herramienta menor.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado considerando su pago una sola vez, las medidas serán el producto del ancho x alto x la profundidad de excavación efectiva según medidas

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

tomadas en el sitio. No se pagarán sobre-excavaciones que no hayan sido aprobadas por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

**NO CONFORMIDAD**

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.

**2.4. Lleno compactado con material del sitio manual**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN.**

Esta actividad consiste en el llenado con material de préstamo de buena calidad, compactado en capas no mayores a 15 cm con canguro o rana, incluye acarreo horizontal y toma de densidades.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Identificación y ubicación del personal en los sitios a llenar.
- Determinar las especificaciones del material a utilizar proveniente de las excavaciones.
- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Aprobar los métodos para colocación y compactación del material.
- Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales no mayores a 15 cm
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar con canguro o rana.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.
- Después de compactado se procede a la siguiente capa de material competente.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Se revisará después de colocadas las capas del material.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

**MATERIALES**

Polietileno, proteger de humedad el material a compactar.

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Canguro y/o pisón.
- Plancha vibradora (rana)
- Equipos especializados de pruebas de densidades.
- Y todos los que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de volumen efectivo compactado, producto de la longitud x ancho por altura de acuerdo a las medidas del sitio siguiendo las condiciones especificadas y una vez realizadas las pruebas de densidades. No se medirán ni pagarán volúmenes expandidos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

**NO CONFORMIDAD**

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.

**2.5. Afirmado. Suministro, transporte, riego y compactación**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN.**

Esta actividad hace referencia al suministro, colocación y compactación de material de recebo en las sustituciones de suelos realizadas, con una mezcla homogénea de material de afirmado, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones que se indiquen en los Planos Generales y Planos de Detalle del proyecto.

El afirmado o recebo a emplear deben ser previamente aprobados por la Interventoría, deberán estar libres de materiales vegetales, materia orgánica o cualquier otro tipo de elementos no idóneos para este tipo de mezclas y deberán contar con un contenido de humedad que permita su adecuada adición a la mezcla de la sustitución.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Identificación y ubicación del personal en los sitios a sustituir.
- Determinar las especificaciones del material a utilizar.
- Verificar niveles para las sustituciones.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Aprobar los métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales no mayores a 15 cm
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar con canguro o rana
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.
- Después de compactado se procede a la siguiente capa de material competente.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Se revisará después de colocadas las capas del material.

**ENSAYOS A REALIZAR:**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Ensayo del Proctor Modificado.

**MATERIALES**

- Afirmado.
- Polietileno, proteger de humedad el material a compactar.

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Canguro y/o pisón.
- Plancha vibradora (rana).
- Equipos especializados de pruebas de densidades.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A**

Se debe cumplir con el Artículo 311 de INVIAS cuando es necesario.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de volumen efectivo compactado, producto de la longitud x ancho por altura de acuerdo a las medidas del sitio siguiendo las condiciones especificadas y una vez realizadas las pruebas de densidades. No se medirán ni pagarán volúmenes expandidos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

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.

**2.6. Cargue manual y retiro de material sobrante de excavaciones hasta 25 km. Incluye acarreo dentro de la obra 100 m y tarifa de recepción en sitio de disposición autorizado**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere al cargue de manera manual (siempre y cuando se tenga el personal afiliado al sistema de seguridad social integral), del material sobrante de excavaciones, transporte en volqueta y disposición final en alguna de las escombreras autorizadas por el municipio, o donde a consideración de la Interventoría deba realizarse. Incluye tarifa de recepción en el sitio de disposición autorizado.

Igualmente corresponde a los elementos que, por su volumen y/o complejidad, sea necesario el cargue mecánico y/o manual, y disposición de estos, en caso de necesidad.

Será responsabilidad del contratista gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

El contratista debe gestionar y presentar oportunamente los permisos requeridos para sitios de botadero y disposición final para aprobación de la interventoría. En todo caso los retiros hechos en volquetas deberán garantizar circulación con llantas lavadas y volco carpado desde el momento en que salga de los sitios de depósito internos hasta el sitio de descargue final.

El Contratista realizará los controles respectivos a las volquetas para evitar pérdida de material durante los viajes al botadero y realizará el lavado de llantas al salir del lugar del proyecto con el fin de no contaminar con tierra las vías de recorrido hacia el sitio de evacuación.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

La actividad de la presente especificación implica el cargue y el transporte de los materiales sobrantes a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Interventor.

Una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el contratista cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

### **EQUIPO**

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el contratista para transporte por las vías de uso público de los materiales sobrantes y escombros, podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto y deberá transitar por las vías completamente limpio.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para el cargue y retiro de material sobrante está dada por m<sup>3</sup>, aprobada a entera satisfacción por la Interventoría.

El ítem incluye herramienta menor, transporte y retiro del material excavado mecánico, trasiego interno de material hasta 100 m, mano de obra incluida la seguridad industrial.

Su forma de pago es el costo establecido en el contrato y previamente aprobado por el interventor, el análisis de precio unitario contempla todos aquellos elementos que hagan parte del buen desarrollo de dicha actividad. Hacen parte de esta sección, todo material sobrante proveniente de las actividades de excavación y demás actividades que generen residuos y que dentro de su forma de pago no incluye el retiro hasta los sitios autorizados por la autoridad ambiental.

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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**2.7. Manejo de raíces por árbol**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el manejo, la extracción y retiro de las raíces de los árboles aislados que fueron talados en el área del proyecto, de conformidad con el permiso de aprovechamiento único forestal, los lineamientos de la Universidad y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

**ALCANCE Y PROCEDIMIENTO**

El Contratista sólo podrá iniciar el manejo de las raíces de cada árbol con previa autorización escrita del Interventor, en la cual se define el alcance y ubicación del trabajo a ejecutar e incluye la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo.

Es de vital importancia restringir el acceso al lugar durante el procedimiento, empleando señales y cinta de peligro cuidando ante todo la integridad de los transeúntes de la Universidad.

Se deberá emplear personal capacitado para el manejo, la extracción y retiro de las raíces de los árboles que tengan cuidado de no afectar la infraestructura existente correspondiente a instalaciones y estructuras.

La actividad se debe realizar utilizando medios manuales y/o mecánicos; incluye la excavación manual, los cortes con motosierra y/o serrucho, la extracción y retiro del material sobrante hasta el sitio de cargue y posterior retiro desde la obra al lugar de disposición final o botadero autorizado.

Si a juicio del interventor hay materiales aprovechables, estos son de propiedad de la entidad y se dispondrán en el sitio autorizado para almacenarlos el cual no debe interferir con el normal funcionamiento de la obra.

**MATERIALES Y EQUIPOS**

- Cinta para señalización.
- Herramienta menor.
- Equipo de tala, corte, apalancamiento y los demás los requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
- Equipos para carga y retiro de material sobrante.
- Volqueta y tasa botadero.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida y el pago del ítem se harán por unidad (Un) de manejo de raíces por árbol, recibidas a satisfacción y cumpliendo con lo especificado.

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 necesarios para su correcta ejecución.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe ejecutar y/o efectuar las reparaciones requeridas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**2.8. Sub-base granular**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN.**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento, extensión y conformación, compactación y terminado del material de sub-base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

La capa de material granular tipo subbase, servirá de apoyo a los pavimentos a reponer en las áreas donde se haya efectuado demolición para instalación de redes. Este material se instalará con espesor acorde a cada caso particular.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

El Interventor sólo autorizará la colocación de material de sub-base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada (en caso de construcción de vías).

**Extensión y conformación del material:**

El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el Interventor verificará su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista emplea el equipo adecuado y aprobado de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos.

El espesor de la capa compactada no podrá ser inferior a 10 cm ni superior a 20 cm. El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme. El Interventor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.

La compactación del material extendido se realizará con el equipo adecuado, aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del equipo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

Se debe tratar de conservar la humedad natural del material antes de realizar el relleno, protegiéndolo con plásticos.

**MATERIALES**

- Sub-base Granular tipo Invias.
- Polietileno, proteger de humedad el material a compactar.

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Vibrocompactador.
- Equipos especializados de pruebas de densidades.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A**

Se debe cumplir con el Artículo 320 de INVIAS cuando es necesario.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de volumen efectivo compactado, producto de la longitud x ancho por altura de acuerdo a las medidas del sitio siguiendo las condiciones especificadas y una vez realizadas las pruebas de densidades. No se medirán ni pagarán volúmenes expandidos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

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.

**NORMAS GENERALES PARA LOS CONCRETOS Y ACEROS DE REFUERZO**

En particular los concretos para la construcción de las estructuras que se emplearán en las presentes obras será concreto premezclado certificado, para efecto de garantizar concretos de óptimas condiciones garantizados con los respectivos sellos de calidad y especificados en los planos estructurales o sea concreto  $f_c = 245 \text{ Kg/cm}^2$ , 3.500PSI--24.5Mpa.

Para los concretos de especificaciones inferiores, se podrá producir concretos en obra, autorizados por la interventoría para lo cual se deberá tener en cuenta las siguientes normas vigentes que deben cumplirse con respecto al suministro de materiales, equipos, mano de obra, encofrados, juntas de construcción, transporte, vaciado, curado, desencofrado y ensayos de concretos y aceros de refuerzo, requeridos durante el desarrollo de la obra, de acuerdo con los detalles consignados en los planos estructurales y a las recomendaciones contenidas en el estudio de suelos. La autorización para mezclar en obra no exime al Constructor de sus responsabilidades contractuales ni del cumplimiento de estas especificaciones.

**El contratista deberá contratar con una compañía especializada y aprobada por la interventoría el diseño de las mezclas** que serán utilizadas durante el transcurso de las obras ESPECIALMENTE para los concretos de los pisos de los LABORATORIOS para poder determinar con suficiente anterioridad a la ejecución de la obra, las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las resistencias de los concretos especificados para el proyecto. **Se deben tener en cuenta las partes aplicables de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR 10.**

**MATERIALES**

Esta especificación indica las normas que se deben cumplir en lo referente a materiales, preparación y utilización de concretos con resistencias entre 2.000 y 3.000 P.S.I., se entiende que la resistencia se alcanza a los 28 días según las normas ASTM y ACI. Todos los materiales empleados en la dosificación del concreto deben cumplir con las exigencias de la norma NSR – 10 y las que correspondan a las Normas Técnicas Colombianas.

El concreto está constituido por una pasta aglutinante de cemento Portland, agua y materiales granulares de fuentes naturales o de trituración tales como grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino. En el caso de no contar con diseño de mezclas certificado por laboratorio, el concreto empleado deberá ser suministrado por una planta que garantice la calidad del material.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**CEMENTO**

El cemento utilizado debe ser cemento Portland tipo 1 y deberá corresponder a aquel sobre el cual se hace la dosificación del concreto. Debe cumplir con normas técnicas colombianas.

**NORMAS GENERALES (NTC)**

No 30. Cemento Portland. Clasificación y nomenclatura.

No 31. Cemento Portland. Definiciones.

No 108. Cementos. Extracción de muestras.

**ESPECIFICACIONES**

- NTC No 121. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
- NTC No 321. Cemento Portland. Especificaciones técnicas.

Además de las normas citadas anteriormente, el cemento deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- No se harán mezclas con cemento que, por estar recién fabricado, esté a temperatura superior a lo normal.
- No se utilizará cemento que presente alteración en sus características, ya sea por envejecimiento o meteorización.

**ALMACENAMIENTO**

El cemento a granel deberá almacenarse en silos cubiertos o tanques herméticos. El cemento empacado en sacos se almacenará en depósitos cubiertos libres de humedad y bien ventilados; se colocará sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 15 cm sobre el nivel del suelo, en arrumes que no sobrepasará los dos metros de altura y no deberán colocarse más de 14 sacos uno sobre otro. También deberán estar separados por lo menos en 50 cm de las paredes. Se tendrá especial cuidado en evitar la absorción de humedad. El cemento deberá utilizarse en obra, siguiendo estrictamente el orden cronológico de recibo.

Cumplidas las anteriores condiciones, no se requerirá de ensayos para determinar la calidad del cemento, excepto cuando haya razones para suponer que éste haya podido alterarse o que el período de almacenamiento sea superior a los dos meses. En estos casos el interventor deberá exigir las pruebas necesarias que demuestren que el cemento se halla en condiciones satisfactorias para su empleo en obra.

Las pruebas se harán en un laboratorio competente previamente aprobado por la interventoría y tendrán como base las normas técnicas que se relacionan a continuación:

**NORMAS PARA ENSAYOS DEL CEMENTO PORTLAND**

- NTC No 33. Método para la determinación de la finura del cemento por medio del aparato BLAINE de permeabilidad al aire.
- NTC No 107. Ensayos en autoclave para determinar la expansión del cemento.
- NTC No 109. Cementos. Método para determinar los tiempos de fraguado del cemento hidráulico por medio de las agujas de GILLMORE.
- NTC No 110. Método para determinar la consistencia normal del cemento.
- NTC No 117. Método para determinar el calor de hidratación del cemento Portland.
- NTC No 118. Método para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico mediante el aparato de VICAT.
- NTC No 184. Cementos hidráulicos. Método de análisis químicos.
- NTC No 221. Método de ensayo para determinar el peso específico del cemento Portland.
- NTC No 225. Falso fraguado del cemento Portland. Método del mortero.
- NTC No 226. Método del ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre los tamices 74 U y 149U.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- NTC No 294. Método de ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre el tamiz 44 U.
- NTC No 297. Falso fraguado del cemento Portland. Método de la pasta.
- NTC No 597. Determinación de la finura del cemento Portland por medio del Turbidímetro.
- NTC No 1512. Ensayo químico para determinar la actividad puzolánica.
- NTC No 1514. Cemento. Ensayo para determinar la expansión por el método de las agujas de LE CHATELIER.
- NTC No 1784. Cemento. Determinación de la actividad puzolánica. Método de contribución a la resistencia a la compresión.

**EXTRACCIÓN DE MUESTRAS**

*Extracto de la Norma NTC 108*

Almacenamiento en silos herméticos: Se deberá tomar una muestra de 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. La muestra será representativa tomando porciones de distintos sitios.

Cemento Empacado: Se deberá tomar una muestra de por lo menos 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. Esta muestra se tomará mezclando las fracciones que resulten de tomar una muestra por cada 2.5 toneladas.

Protección de las muestras: Inmediatamente después de su extracción, las muestras se depositarán en recipientes herméticos, envases de hojalata, bolsas impermeables o de plástico, que se deben sellar inmediatamente después de llenarlas.

**AGREGADOS**

Los agregados para concreto deben cumplir la norma NTC 174. El agregado fino consistirá en arena natural, arena manufacturada o una combinación de ambas. El agregado grueso consistirá en piedra triturada, grava, o una combinación de éstas.

**AGREGADO FINO**

El constructor obtendrá la arena en fuentes que deben ser previamente aprobadas por el interventor. La aprobación de la fuente no implica una aprobación tácita de todo el material extraído de ella. La arena debe ser uniforme, limpia, densa y libre de toda materia orgánica.

El constructor será responsable por la calidad de la arena y deberá realizar periódicamente los ensayos de las muestras para los contenidos de arcilla y de materia orgánica.

El agregado fino deberá estar graduado dentro de los siguientes límites:

<b>Tamiz (NTC 32)</b>	<b>Porcentaje que pasa</b>
9.5 mm	100
4.75 mm	95 a 100
2.36 mm	80 a 100
1.18 mm	50 a 85
600 $\mu$ m	25 a 60
300 $\mu$ m	10 a 30
150 $\mu$ m	2 a 10

El mínimo porcentaje dado arriba para el material que pasa los tamices 300  $\mu$ m y 150  $\mu$ m puede reducirse a 5 y a 0 respectivamente, si el agregado va a usarse en concreto con aire incluido y un contenido de cemento mayor de 237 kg/m<sup>3</sup>, o en concreto sin aire incluido con un contenido de cemento mayor de 297 kg/m<sup>3</sup>. O si se usa un aditivo mineral aprobado para suplir deficiencia en el

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

porcentaje que pasa estos tamices. El concreto con aire incluido es aquel que contiene cemento con incorporador de aire o aditivo incorporador de aire y que logre un contenido de aire de más del 3%.

**AGREGADO GRUESO**

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad y proveniente de fuentes previamente autorizadas por la interventoría. Se debe controlar la calidad del material en cuanto a uniformidad y verificar que se encuentre libre de lodos y materiales orgánicos.

La calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los Ángeles, no debe ser superior al 40% en peso. Los agregados no deben presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. El tamaño de los agregados gruesos puede variar entre ½" y 1 ½". Los agregados gruesos tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados a continuación:

tamiz n°	Tamaño mm	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ												
		10 0 m. 4"	90 m. 3,5 "	75 m 3"	63 m 2,5 "	50 m 2"	37, 5 m 1,5 "	25 m 1"	19 m ¾"	12, 5 m ½"	9,5 m 3/8 "	4,7 m n° 4	2,3 6 m n° 8	1,1 8 m n° 16
1	90 a 37,5 mm	10 0	90- 10 0		25 a 60		0- 15		0- 15					
2	63 a 37,5 mm			10 0	90- 10 0	35- 70	0- 15		0- 15					
3	50 a 25 mm				10 0	90- 10 0	37- 70	0- 15	0- 15					
357	50 a 4,75 mm				10 0	90- 10 0		35- 70		10- 30		0- 15		
4	37,5 a 19 mm					10 0	90- 10 0		35- 70	10- 30				
467	37,5 a 4,75 mm					10 0	95- 10 0		35- 70		10- 30	0- 15		
5	25 a 12,5 mm						10 0	90- 10 0	20- 55	0- 10	0-5			
56	25 a 9,5 mm						10 0	90- 10 0	40- 85	10- 40	0- 15	0-5		
57	25 a 4,75 mm						10 0	95- 10 0		25- 60		0- 10	0-5	
6	19 a 9,5 mm							10 0	90- 10 0	20- 55	0- 15	0-5		
67	19 a 4,75							10	90- 10		20- 55	0-	0-5	

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

tamiz n°	Tamaño mm	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ													
		10 0 m m. 4"	90 m m. 3,5 "	75 m m 3"	63 m m 2,5 "	50 m m 2"	37, 5 m m 1,5 "	25 m m 1"	19 m m ¾"	12, 5 m m ½"	9,5 m m 3/8 "	4,7 5 m m n° 4	2,3 6 m m n° 8	1,1 8 m m n° 16	
	mm							0	0			10			
7	12,5 a 4,75 mm									10 0	90- 10 0	40- 70	0- 15	0-5	
8	9,5 a 2,36 mm										10 0	90- 10 0	40- 70	0- 15	0-5

Materiales	Máximo porcentaje del peso Total de la muestra
Grumos de arcilla	0.25
Partículas blandas	5.00
Material que pasa el tamiz 74 (Tamiz 200)	1.00 1
Carbón y lignito	
Superficie del concreto a la vista	0.50
Los demás casos	1.00

El agregado estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. El agregado grueso tendrá una pérdida no mayor del 40% en los ensayos de desgaste según las normas NTC 93 y 98.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe exceder los siguientes valores, escogiéndose siempre el que arroje el menor tamaño:

1/5 de la dimensión mínima entre caras de la formaleta 1/3 de la altura de las placas macizas ¾ de la separación mínima entre los bordes de las varillas de refuerzo.

Sí de acuerdo con el criterio del interventor, las condiciones del sitio, las circunstancias o la magnitud de la obra no es posible realizar los ensayos de los materiales, la aceptación de los agregados quedará al juicio del interventor, sin eximir al Constructor, en ningún caso de su responsabilidad.

Para este caso especial se recomienda proceder de la siguiente forma:

Cumplir con los ensayos de campo para materia orgánica y material fino. Un proceso de lavado sencillo elimina en la generalidad de los casos los excesos de materia orgánica y de finos.

Comprobar visual y manualmente, que los agregados están constituidos por partículas duras, recias y durables, de naturaleza no porosa, y sin señales de desintegración, un bajo peso unitario en el agregado grueso es síntoma de esta última característica.

Los agregados deben ser bien graduados. La mala gradación en la arena, si no tiene una cantidad excesiva de finos, no afecta mucho la resistencia del concreto ni la cantidad de cemento necesaria, pero sí la maleabilidad de este.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

El uso del agregado grueso del mayor tamaño posible reduce la cantidad de cemento y agua necesarios para obtener la misma resistencia y el mismo asentamiento.

### **ALMACENAMIENTO**

El almacenamiento de agregados fino y grueso deberá hacerse en sitios especialmente preparados para este fin que permitan conservar el material libre de tierra y elementos extraños.

Los agregados se almacenarán en forma separada de manera que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos con tracción por orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción se hará en forma tal que se evite la separación de los materiales. Las pilas de los agregados se dispondrán en sitios que cuenten con facilidades de acceso, cargue y descargue-

Si el material que pasa el tamiz 74 consiste en el polvo que resulta de la trituración y está esencialmente libre de arcilla, este porcentaje puede incrementarse 2% con los drenajes previamente acondicionados. Se deberá contar con una provisión suficiente de agregados que permitan mantener el vaciado de concreto en forma continua.

### **NORMAS GENERALES (NTC)**

- No 32. Tamices de ensayo de tejido de alambre.
- No 129. Agregados pétreos. Extracción y preparación de muestras. No 385. Concreto y sus agregados. Terminología.

### **ESPECIFICACIONES**

- NTC No 174. Especificaciones de los agregados para el concreto.
- NTC No 579. Efectos de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y concretos.

### **AGUA**

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto deberá ser limpia y libre de cantidades excesivas de limo, material orgánico, sales y demás impurezas. Deberá cumplir con lo especificado en la norma NSR 10. En caso de duda, el interventor podrá ordenar un análisis químico del agua, cuyos resultados deben estar entre los siguientes parámetros:

### **ADITIVOS**

Solo se podrán utilizar cuando así lo indiquen expresamente los planos y especificaciones particulares y además cuenten con aprobación de la interventoría. En caso de usarse se exigirá el diseño de la mezcla y el control de la resistencia del concreto por medio de ensayos sobre cilindros de prueba.

Los aditivos serán usados siguiendo las instrucciones de la casa fabricante y deberán cumplir con lo especificado, especialmente para los concretos de los pisos en los sitios previstos para los laboratorios.

### **PROPORCIONES DE LA MEZCLA**

Las proporciones de la mezcla deben establecerse con base en diseños y mezclas de prueba hechas en el laboratorio o con base en experiencias con el mismo tipo de cemento y agregados. También debe cumplir con las exigencias de la norma NSR 10 y con las normas técnicas colombianas.

Para el uso de la tabla para mezclado de concreto se debe comenzar con una mezcla de tipo B de acuerdo con el tamaño máximo de agregado correspondiente. Si la mezcla queda de buena resistencia, se usará en la obra. Si la mezcla queda con apariencia muy arenosa se usará el tipo C y si queda pobre en arena, el tipo A.

Las cantidades indicadas corresponden al caso de arena seca. Estas proporciones de las mezclas, en peso, pueden expresarse en volumen, obteniendo los pesos de los agregados sueltos.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

TABLA PARA EL MEZCLADO DEL CONCRETO						
TAMAÑO MÁXIMO	Tipo	Kg/m <sup>3</sup>			Kg/bulto	
		Cemento	Arena	Grava	Arena	Grava
½"	A	391	1018	706	130	90
	B	386	964	779	125	101
	C	380	949	828	125	109
¾"	A	369	922	883	125	120
	B	358	894	932	125	130
	C	352	842	992	120	141
1"	A	358	894	932	125	130
	B	347	830	1014	120	146
	C	341	779	1051	114	154
1 ½"	A	335	837	1032	125	154
	B	324	775	1102	120	170
	C	319	725	1170	114	183
2"	A	319	797	1119	125	175
	B	313	749	1198	120	191
	C	302	690	1220	114	202

El constructor deberá suministrar el equipo aprobado por la interventoría para la medición de las cantidades de materiales que componen el concreto controlando así los volúmenes y pesos. El interventor podrá exigir que se verifique la exactitud de los elementos de medición, tales como cajones o balanzas, para cerciorarse que no existan variaciones superiores al 1% cuando se emplea cemento en bultos o cemento al granel. Para el agua se aceptan variaciones equivalentes al 1% y la medición puede hacerse ya sea por peso o por volumen.

#### **MEZCLADO Y COLOCACIÓN**

Antes de comenzar el mezclado y colocación del concreto deberá tenerse cuidado de que todo el equipo que se va a emplear esté limpio, que las formaletas estén construidas en forma correcta, adecuadamente húmedas y tratadas con antiadherentes, y que el acero de refuerzo esté debidamente colocado de acuerdo con los planos y especificaciones.

En caso de que sea autorizada la mezcla en obra, el concreto se deberá mezclar por medios mecánicos en una mezcladora aprobada por el interventor y operada a la velocidad recomendada por el fabricante y el mezclado deberá ser de 1 ½ minutos por lo menos.

Sólo se podrá mezclar concreto en obra en las siguientes condiciones:

En aquellos elementos o actividades que lo permita expresamente el interventor, por no cumplir una función importante en la estructura o en el aspecto final de la obra, tales como atraques de tuberías, fijación de chazos, etc.

En casos de emergencia, a juicio del Interventor y para volúmenes de concreto, menores de un (1) m<sup>3</sup> siempre y cuando no se utilicen en elementos estructurales.

El **Slump** o asentamiento permitido en el concreto será:

#### **ELEMENTO ESTRUCTURAL RECOMENDADO LÍMITE**

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RECOMENDADO	LÍMITE
Losas fundidas sobre el suelo	2	1-3

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RECOMENDADO	LÍMITE
Cimiento en concreto simple y muros de gravedad	3	2-4
Muros de contención reforzados y cimientos reforzados	3-4	2-5
Placas, vigas y muros reforzados	4	3-5

- En todos los casos un mínimo de 1" (1 pulgada).
- Para losas macizas, cimientos y zapatas, un máximo de 3" pulgadas.
- Los requisitos y manera de hacer el ensayo se indican la norma NTC 396

La operación del transporte del concreto al sitio de vaciado, deberá hacerse por métodos que eviten la segregación de los materiales de concreto y su endurecimiento o pérdida de plasticidad. Se deberá transportar el concreto a un sitio tan próximo como sea posible al de su colocación, para evitar manipuleos adicionales que contribuyen a la segregación de los materiales. Igualmente se colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible en su posición final, sin desplazar excesivamente con el vibrador.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM.

No se permitirá la colocación de concreto con más de 30 minutos de posterioridad a su preparación. No se permitirá adicionar agua al concreto ya preparado, para mejorar su plasticidad. El concreto no se dejará caer de alturas mayores de 1 metro, salvo en el caso de columnas o muros en el cual la altura máxima dentro de la formaleta será de 3 metros.

La operación de colocar concreto deberá efectuarse en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o por el Interventor. En general, el llenado de moldes se debe terminar o cortar donde no se afecte la resistencia de la estructura.

A continuación, se dan las recomendaciones para la elección de juntas de construcción:

- Se deberán estudiar los diagramas de momentos flectores, fuerzas cortantes y fuerzas sísmicas para recomendar los lugares convenientes para la localización de las juntas procurando no afectar el comportamiento de la estructura.
- Para elementos que se fundan verticalmente, la junta deberá ser horizontal, equidistante entre 2 varillas consecutivas del refuerzo horizontal y preferentemente provista la llave.
- En caso de estructuras que deban estar en contacto con el agua, se procurará que no haya juntas distintas de las indicadas en los planos.

El concreto deberá consolidarse por medio de vibradores que operen a no menos de 7.000 revoluciones por minuto complementado por operaciones manuales utilizando varillas. Se deberá tener especial cuidado de que el concreto rodee completamente el refuerzo y llegue a todos los sitios, especialmente las esquinas. No se permitirá desplazar el concreto de un sitio a otro, dentro de las formaletas, con el vibrador.

En los muros y las columnas el Interventor podrá autorizar que se golpeen los travesaños o mordazas para facilitar la consolidación del concreto, siempre y cuando haya la seguridad de que no se va a desplomar o dañar la formaleta. No se deberá aplicar el vibrador directamente sobre el refuerzo porque se puede destruir la adherencia con el concreto que haya comenzado a fraguar.

En caso de secciones muy reforzadas, en formaletas profundas como las de muros o columnas, o cuando la vibración no asegure el completo recubrimiento del refuerzo, se deberá colocar una primera capa de espesor no menor de 3 cm. de mortero mezclado con las mismas proporciones

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

arena/cemento que el concreto; este mortero debe colocarse inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto de tal manera que en ese momento el mortero se encuentre plástico, es decir, ni endurecido ni fluido.

**CURADO**

Todas las superficies del concreto se protegerán del sol adecuadamente. También se protegerá el concreto fresco de las lluvias, agua corriente, vientos y otros factores perjudiciales.

Para asegurar un curado adecuado del concreto, éste debe mantenerse húmedo y a una temperatura no menor de 10 grados centígrados o 50° F, por los menos durante una semana (7 días). La humedad en el concreto puede lograrse por medio de rociados periódicos o cubriéndolo con un material que se mantenga húmedo. Debe ponerse especial atención al curado húmedo de elementos horizontales o que tengan superficies tales como vigas, placas, muros, etc.

El Constructor podrá hacer el curado por medio de compuestos o aditivos sellantes conformados de acuerdo con la especificación C-309 de la ASTM. El compuesto se aplicará a pistola o brocha inmediatamente sea retirada la formaleta sobre el concreto saturado con superficie seca y deberá formar una membrana que contenga el agua. En caso de usar sellador para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies.

Los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, no serán aceptados y perderá el Constructor todos los derechos a reclamación alguna. Estos concretos deberán ser demolidos y vueltos a ejecutar por cuenta del Constructor.

**CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS CONCRETOS**

Cada muestra que se tome del concreto debe estar constituida, como mínimo, por 8 cilindros, que se deben ensayar a la compresión así: 2 a los 7 días, 2 a los 14 días, 2 a los 28 días y dos testigos. El resultado del ensayo es el promedio de las resistencias de los cilindros. La toma y ensayo de las muestras debe hacerse según el procedimiento indicado en las normas.

Los resultados de los ensayos serán evaluados por la interventoría, quien en caso de que estos se encuentren por debajo de los valores especificados para cada clase de concreto, podrá ordenar pruebas adicionales o la demolición de las estructuras correspondientes.

Si el concreto no cumple los requisitos de resistencia establecidos, se hará, conjuntamente entre el Interventor y el Constructor, un estudio de la estructura para determinar si es aceptable o no y en este caso definir, con el Calculista, las reparaciones necesarias que correrán a cargo del Constructor, sin mengua ninguna de su responsabilidad.

Las investigaciones y comprobaciones sobre la estructura pueden ser:

- Investigación analítica de la seguridad de la estructura.
- Pruebas con martillo de impacto.
- Tomas y ensayo de núcleos de concreto en la estructura.
- Ensayos de carga.
- Otros procedimientos. (Propuestos por el contratista y aprobados por la interventoría)

Cuando se prevean dificultades especiales en el curado, se deberán tomar muestras adicionales de los concretos, para curar en la obra en condiciones similares a las que se tendrán en el curado de la estructura. Este se considerará aceptable si los cilindros así curados dan resistencias no menores del 85% de los cilindros curados en las condiciones y con los procedimientos descritos en la norma NTC No. 550. Si esta condición no se cumple, deberá mejorarse el curado y proceder de acuerdo con lo indicado anteriormente.

Normas generales

- NTC No 454. Concreto fresco. Toma de muestras.
- NTC No 490. Yeso para refrendado de cilindros de concreto.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- NTC No 550. Cilindros de concreto tomados en obra para ensayo de compresión. NTC No 1377. Concreto, Elaboración y curado de muestras en el laboratorio.
- NTC No 1977. Compuestos para el curado del concreto.

Normas para ensayos de concreto

- NTC No 396. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- NTC No 491. Mortero de azufre para refrendado de cilindros de concreto. Ensayo de compresión. NTC No 673. Ensayos de resistencia y compresión de cilindros normales de concreto.
- NTC No 722. Ensayo de tracción indirecta de cilindros normales de concreto.
- NTC No 889. Ensayo de resistencia a la compresión y tracción indirecta de núcleos de concreto. NTC No 1032. Determinación del contenido de aire en concreto. Método de presión.
- NTC No 1294. Método de ensayo para determinar la exudación del concreto.
- NTC No 1513. Concreto. Ensayo acelerado para la predicción de resistencias futuras de compresión.

### **RESANES EN EL CONCRETO**

El constructor debe tomar todas las medidas pertinentes para evitar defectos e imperfecciones en el concreto. Si sucede este evento se deben hacer las reparaciones necesarias por parte de personal especializado y bajo supervisión directa de la interventoría.

La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio del interventor, dependiendo del tamaño del daño y la importancia estructural del elemento afectado. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones correrán por cuenta del constructor, **“sin que se constituya como obra adicional”** que implique un reconocimiento por parte del interventor o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

La reparación de las superficies de concreto deberá hacerse durante las 24 horas siguientes al retiro de la formaleta.

Todos los sobrantes y rebabas del concreto que hayan fluido a través de los empates de la formaleta o en la unión de los elementos prefabricados, deberán esmerilarse en forma cuidadosa.

Cuando la reparación sea pertinente, la interventoría fijará el proceso a seguir. Para resanar se debe picar la zona afectada hasta retirar completamente el concreto imperfecto y reemplazarlo con un mortero mezclado en condiciones tales que las relaciones de arena – cemento y agua – cemento sea igual a las del concreto especificado.

### **JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN**

Las juntas de construcción se harán según lo indicado en los planos y en los sitios en donde se requiera, de acuerdo con las condiciones en que se ejecuten los trabajos previa aprobación de la INTERVENTORÍA. La superficie de concreto en la que se forme la junta se limpiará con cepillos de acero u otros medios que permitan remover la lechada, los agregados sueltos y cualquier materia extraña. Se eliminará de la superficie el agua estancada e inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto nuevo, se humedece intensamente la superficie y se cubre con una capa de mortero o lechada de cemento.

El acero de refuerzo continuará a través de las juntas si no se indica lo contrario.

Las juntas de dilatación se construirán en la forma y en los sitios indicados en los planos o por la interventoría. Los sellos de cinta se colocarán centrados en las juntas y se asegurarán firmemente para que conserven su correcta ubicación durante el vaciado de concreto. Los empates e intersecciones de la cinta deberán mantener la continuidad del sello y se efectuarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las juntas no indicadas en los planos, se harán y localizan de tal manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**ACERO DE REFUERZO**

**DESCRIPCIÓN**

Esta especificación reúne todos los requisitos que deben cumplir las barras de acero empleadas como refuerzo del concreto. Deben cumplir con lo estipulado en las normas NSR 10, NTC 2289, NTC 248 y con las normas que se relacionan más adelante.

El refuerzo deberá cumplir, según el caso, con las normas técnicas que se relacionan a continuación:

**GENERALIDADES**

- NTC No. 116. Alambre duro de acero para el refuerzo del concreto.
- NTC No. 159. Alambre de acero para precomprimido.
- NTC No. 161. Barras lisas de acero al carbono para concreto armado. NTC No 245. Barras de acero al carbono trabajadas en frío.
- NTC No 248. Barras corrugadas de acero al carbono para concreto reforzado.
- NTC No 1182. Barras de acero aleado acabadas en frío.
- NTC No 1907. Alambre corrugado de acero para concreto armado.
- NTC No 1920. Acero estructural.
- NTC No 1925. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo del concreto.
- NTC No 1950. Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.
- NTC No 2310. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de concreto.

**ENSAYOS**

- NTC No 1. Ensayo de doblamiento para producto metálico.
- NTC No 2. Ensayo de tracción para productos de acero.

**MATERIALES**

El acero de refuerzo deberá ser del tipo (liso o corrugado), y resistencia que especifiquen los planos para cada tipo de obra. Se exige que el acero de refuerzo sea de calidad certificada, de fabricación nacional. Salvo en circunstancias de fuerza mayor se acepta el uso de aceros importados siempre y cuando cumplan con los estándares de calidad exigidos<sup>1</sup>, entre los que se incluyen las normas ICONTEC 116 - 161 - 245 - 248 sobre las barras de acero al carbono para concreto armado. Cualquier variación en la clase de acero deberá ser aprobada previamente por la Interventoría.

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

**EQUIPOS**

Varían en tamaño, capacidad y forma de operación en proporción a la envergadura de la obra, yendo desde una segueta hasta una cizalla hidráulica para el corte, o de un simple mandril hasta una completa máquina de figurado. Son máquinas de motor o manuales que sirven para manipular, cortar y figurar el acero, en proporción a su diámetro. En todo caso deben ser las adecuadas para realizar las labores de manipuleo, corte y figurado en forma segura, cómoda y rápida.

**CORTE**

El corte del acero debe hacerse de manera racional obedeciendo a un programa de despieces que evite el desperdicio del material. Debe hacerse con cizalla, disco o con segueta, en las dimensiones especificadas en los planos.

Después de iniciado el corte de una barra, debe concluirse. No se admite el uso de barras piqueteadas.

La longitud de la barra debe incluir la de los ganchos.

La dimensión de los ganchos depende del diámetro de la barra.

---

<sup>1</sup> ICONTEC. Barras (y rollos) corrugadas de acero de baja aleación y/o termotratadas para refuerzo de concreto. Bogotá: ICONTEC, 1994. 16 p. : i.l. (NTC 2289)

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Longitud mínima de ganchos para diversos dobleces

Dobleza	Longitud mínima del gancho
90°	12 d <sub>b</sub> <sup>1</sup>
135°	65 mm 6 d <sub>b</sub>
180°	65 mm 4 d <sub>b</sub>

### FIGURADO

Este proceso se debe realizar en frío, sobre el banco de figurado, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos, y a las especificaciones del fabricante en cuanto a radios mínimos y métodos de trabajo, sin menoscabo de la normatividad vigente. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto. En el acero de alta resistencia no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

### ARMADO Y FIJACIÓN

Todos los aceros de refuerzo deberán colocarse en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse finalmente, en forma aprobada por el INTERVENTOR, para prevenir su desplazamiento durante el vaciado del hormigón, sin sobrepasar las tolerancias establecidas. En acero de alta resistencia no se permite enderezar los doblajes ya ejecutados.

La distancia del acero a las formaleas deberá mantenerse por medio de bloques de mortero prefabricados con una resistencia igual al concreto que se especifica en la estructura respectiva, amarres, tensores, silleas metálicas u otros elementos constructivos aprobados para conservar los recubrimientos de rigor.

Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto, no deberán ser corrosivos. 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. Si no estuviere indicado, se hace siguiendo lo establecido en las normas.<sup>2</sup>

### TRASLAPOS

Todos los empalmes se deben hacer de acuerdo con los detalles mostrados en los planos. Cuando no figuren, las longitudes de traslapo y su distribución se determinan de acuerdo a las normas,<sup>3</sup> observando cuidadosamente su ubicación, cuantías, etc. Todos los traslapes no mostrados en los planos, están sujetos a la aprobación del interventor.

La longitud mínima de traslape (en centímetros) para cada barra está establecida, de acuerdo con lo especificado<sup>4</sup>, así:

#### C.12.2 - DESARROLLO DE BARRAS CORRUGADAS Y ALAMBRE CORRUGADO A TRACCIÓN

<sup>2</sup> ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Título C, Concreto estructural: Capítulo C.7, Detalles del refuerzo. Bogotá: AIS, 1998. 1186 p.: il. (NSR-98).

<sup>3</sup> *Ibíd.* Capítulo C.12, Desarrollo y empalmes del refuerzo.

<sup>4</sup> ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Título C, Concreto estructural: Capítulo C.12, Desarrollo y empalmes del refuerzo. Bogotá: AIS, 1998. 1186 p. il. (NSR-98)

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

C.12.2.1 – La longitud de desarrollo  $L_d$ , en términos de  $db$  para barras corrugadas y alambres corrugados a tracción debe calcularse como indica C.12.2.2 o C.12.2.3, pero  $L_d$  no puede ser menor que 300 mm.

C.12.2.2 – CASOS SIMPLIFICADOS – Para barras corrugadas o alambre corrugado, el cociente  $L_d / db$ , debe calcularse así:

Casos		Barras N° 6 ó 20M o menores, y alambre corrugado	Barras N° 7 ó 22M y mayores
1	Separación libre entre barras, que se desarrollan o empalman, mayor o igual a $db$ , recubrimiento libre mayor o igual a $db$ , y estribos a lo largo de $L_d$ cumpliendo el mínimo requerido,	$\frac{L_d}{db} = \frac{12 f_y \alpha \beta}{25 \sqrt{f' c}}$	$\frac{L_d}{db} = \frac{3 f_y \alpha \beta}{5 \sqrt{f' c}}$
	separación libre entre barras, que se desarrollan o empalman, mayor o igual a $2 db$ y recubrimiento mayor o igual a $db$ .		
2	Otros casos (separación mínima entre barras según C.7.6.1, recubrimiento mínimo según C.7.7 y sin estribos mínimos)	$\frac{L_d}{db} = \frac{18 f_y \alpha \beta}{25 \sqrt{f' c}}$	$\frac{L_d}{db} = \frac{9 f_y \alpha \beta}{10 \sqrt{f' c}}$

Al tabular los resultados de las ecuaciones, aplicando los respectivos coeficientes se logran los resultados contenidos en las Tabla 1 y 2 que se muestran a continuación.

TRASLAPADO A TRACCIÓN Caso simplificado 1.										
$f_y$ (MPa)	280 MPa					420 MPa				
$f' c$ (MPa)	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2
Traslado clase A (1.0 $L_d$ )										
Barra N°	Longitud de traslape (cm)									
4	37.3	34.5	32.3	30.4	30.3	55.9	51.8	48.4	45.6	43.3
5	46.6	43.1	40.4	38.1	36.1	69.9	64.7	60.5	57.1	54.1
6	55.9	51.8	48.4	45.6	43.3	83.8	77.6	72.6	68.5	64.9
7	81.2	75.2	70.3	66.3	62.9	121.8	112.8	105.5	99.4	94.3
8	92.8	85.9	80.4	75.8	71.9	139.2	128.9	120.6	113.7	107.8
9	104.7	96.9	90.7	85.5	81.1	157.0	145.4	136.0	128.2	121.6
10	117.9	109.1	102.1	96.3	91.3	176.8	163.7	153.1	144.4	137.0
Traslado clase B (1.3 $L_d$ )										
Barra N°	Longitud de traslape (cm)									
4	48.5	44.9	42.0	39.6	37.5	72.7	67.3	62.9	59.3	56.3
5	60.6	56.1	52.5	49.5	46.9	90.9	84.1	78.7	74.2	70.4
6	72.7	67.3	62.9	59.3	56.3	109.0	100.9	94.4	89.0	84.4
7	105.6	97.7	91.4	86.2	81.8	158.3	146.6	137.1	129.3	122.6
8	120.7	111.7	104.5	98.5	93.5	181.0	167.6	156.7	147.8	140.2
9	136.1	126.0	117.9	111.1	105.4	204.1	189.0	176.8	166.7	158.1
10	153.3	141.9	132.7	125.1	118.7	229.9	212.8	199.1	187.7	178.1

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

TRASLAPADO A TRACCIÓN Caso simplificado 2.										
$f_y$ (MPa)	280 MPa					420 MPa				
$f'_c$ (MPa)	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2
Traslado clase A (1.0 $L_d$ )										
Barra N°	Longitud de traslape (cm)									
4	55.9	51.8	48.4	45.6	43.3	83.8	77.6	72.6	68.5	64.9
5	69.9	64.7	60.5	57.1	54.1	104.8	97.1	90.8	85.6	81.2
6	83.9	77.6	72.6	68.5	65.0	125.8	116.4	108.9	102.7	97.4
7	123.0	113.8	106.5	100.4	95.2	184.4	170.7	159.7	150.6	142.9
8	140.6	130.1	121.7	114.8	108.9	210.8	195.2	182.6	172.1	163.3
9	158.5	146.8	137.3	129.5	122.8	237.8	220.2	205.9	194.2	184.2
10	178.5	165.3	154.6	145.8	138.3	267.8	247.9	231.9	218.6	207.4
Traslado clase B (1.3 $L_d$ )										
Barra N°	Longitud de traslape (cm)									
4	72.7	67.3	62.9	59.3	56.3	109.0	100.9	94.4	89.0	84.4
5	90.9	84.1	78.7	74.2	70.4	136.3	126.2	118.0	111.3	105.6
6	109.0	100.9	94.4	89.0	84.4	163.5	151.4	141.6	133.5	126.7
7	159.9	148.0	138.4	130.5	123.8	239.8	222.0	207.6	198.8	185.7
8	182.7	169.2	158.3	149.2	141.5	274.1	253.7	237.3	223.8	212.3
9	206.1	190.8	178.5	168.3	159.7	309.1	286.2	267.7	252.4	239.5
10	232.1	214.9	201.0	189.5	179.8	348.1	322.3	301.5	284.2	269.6

**Traslados a compresión:** En esta situación se debe proveer una longitud de traslape mínima para cada diámetro de acuerdo con los valores. (En centímetros)

TRASLAPADO A COMPRESIÓN				
$f_y$ (MPa)	280 MPa		420 MPa	
$f'_c$ (MPa)	< 20	≥ 20	< 20	≥ 20
Barra N°	Longitud de traslape (cm)			
4	33.0	30.0	50.0	37.5
5	41.7	31.3	62.5	46.9
6	50.0	37.5	75.0	56.3
7	58.3	43.8	87.5	65.6
8	66.7	50.0	100.0	75.0
9	75.2	56.4	112.8	84.6
10	84.7	63.5	127.0	95.3

Si la resistencia del concreto es menor que 3000 PSI (210 kg/cm<sup>2</sup>) la longitud del trabajo se aumenta en treinta y cinco por ciento (35%).

En caso de uniones con soldadura, estas sólo pueden realizarse cuando estén establecidas dentro de los diseños. De lo contrario deben ser autorizadas explícitamente por la interventoría. En el proceso debe cumplirse toda la normatividad al respecto.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**EMPALME 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 intervención 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 al traslape, 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 el Decreto 33/98 – NSR - 10.

**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:

**PESOS DE LOS ACEROS**

TABLA SEGÚN NORMA NTC 2289

# VARILLA	DIÁMETRO	PESO KG
2	1/4"	0,249
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

El acero a utilizar deberá cumplir con las tolerancias en peso y dimensiones de la Norma ICONTEC 248.

Su precio unitario incluye el valor del acero de refuerzo, alambre de amarre, separadores, silletas, pruebas, desperdicios y 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 obra se podrá iniciar sin el permiso escrito donde la Interventoría autorice el vaciado.

**GENERALIDADES ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO**

**Calidad del cemento**

Cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

**Calidad del agua**

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Calidad de los agregados

De cada procedencia de los agregados empleados en la construcción del pavimento de concreto hidráulico y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- El desgaste en la máquina de Los Ángeles, según la norma INV E-218.
- Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio o de magnesio, de acuerdo con la norma INV E-220.
- El equivalente de arena del agregado fino, aplicando la norma INV E-133.
- El contenido de materia orgánica del agregado fino mediante el ensayo colorimétrico, según norma de ensayo INV E-212.
- La concentración de SiO<sub>2</sub> y la reducción de alcalinidad de los agregados fino y grueso, de acuerdo con la norma INV E-234.
- Además, cuando no existan antecedentes sobre los agregados por emplear, se efectuarán las pruebas de detección de sustancias perjudiciales mencionadas en los apartes correspondientes a agregados finos y gruesos.

Todas estas pruebas deberán satisfacer las exigencias de los apartes correspondientes a Materiales, Agregados finos y Materiales, Agregados gruesos del presente Artículo.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, partículas alargadas o aplanadas o plasticidad y vigilará la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores.

Además, efectuará las siguientes verificaciones de calidad para los diversos agregados:

- Determinación de granulometría (INV E-123) por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del módulo de finura del agregado fino, como mínimo una (1) vez por jornada.
- Determinación de la plasticidad de la fracción fina (INV E-125 y E-126), por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del equivalente de arena (INV E-133), una (1) vez a la semana como mínimo.
- Determinación de los índices de aplanamiento y alargamiento del agregado grueso (INV E-230), una (1) vez a la semana cuando menos.
- Determinación de pesos específicos y absorción (INV E-222 y E-223), desgaste Los Ángeles (INV E-218) y solidez (INV E-220), por lo menos una (1) vez al mes.

Cuyos resultados deberán satisfacer los requisitos establecidos en la presente especificación, so pena del rechazo de los materiales que resulten inadecuados.

En cuanto a la frecuencia de ejecución, se deja al criterio del Interventor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

**Agregados**

Determinación de granulometría (INV E-123) por lo menos una (1) vez por jornada. Determinación del módulo de finura del agregado fino, como mínimo una (1) vez por jornada.

Determinación de la plasticidad de la fracción fina (INV E-125 y E-126), por lo menos una (1) vez por jornada.

Determinación del equivalente de arena (INV E-133), una (1) vez a la semana como mínimo.

Determinación de los índices de aplanamiento y alargamiento del agregado grueso (INV E-230), una (1) vez a la semana cuando menos.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Determinación de pesos específicos y absorción (INV E-222 y E-223), desgaste Los Ángeles (INVE-218) y solidez (INV E-220), por lo menos una (1) vez al mes, Cuyos resultados deberán satisfacer los requisitos establecidos en la presente especificación, so pena del rechazo de los materiales que resulten inadecuados.

En cuanto a la frecuencia de ejecución, se deja al criterio del Interventor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

Calidad de aditivos y productos químicos de curado

El Interventor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

Calidad de la mezcla

a) Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

Agua, cemento y aditivos	1%
Agregado fino	2%
Agregado grueso hasta de 38 mm	2%
Agregado grueso mayor de 38 mm	3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

b) Consistencia

El Interventor controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en el aparte 630.4.2 de esta especificación. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

c) Resistencia

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m<sup>3</sup>) o fracción colocada en una jornada de trabajo, se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para ensayos de resistencia a compresión (INV E-410), de las cuales se fallaron dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún ensayo individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm<sup>2</sup>) de la resistencia especificados y, simultáneamente, el promedio de tres ensayos consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (2) exigencias recién indicadas son incumplidas, el Interventor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Constructor, a su costa, tome núcleos de dichas zonas, en acuerdo a la norma INV E-418.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16°C - 27°C) y luego se

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se fallará a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Constructor podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Constructor deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Interventor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para la entidad.

Calidad del producto terminado

a) Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

- . Vigas pretensadas y postensadas -0.5 cm a +1.0 cm
- . Vigas, columnas, placas, pilas, muros y Estructuras similares de concreto reforzado -1.0 cm a +2.0 cm
- . Muros, estribos y cimientos -2.0 cm a +5.0 cm

b) Desplazamiento

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada para las desviaciones en el aparte anterior (a).

c) Otras tolerancias

- . Espesores de placas -1.0 cm a +2.0 cm
- . Cotas superiores de placas y andenes -1.0 cm a -1.0 cm
- . Recubrimiento del refuerzo 10%
- . Espaciamiento de varillas -2.0 cm a +2.0 cm

d) Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m).

- . Placas y andenes 0.4 cm
- . Otras superficies de concreto simple o Reforzado 1.0 cm
- . Muros de concreto 1.0 cm

e) Curado

Toda fundida de concreto que no sea correctamente curada, puede ser rechazada. Si se trata de una superficie de contacto con fundidas subsecuentes de concreto, deficientemente curada, el Interventor podrá exigir la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Constructor.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

### **3 CIMENTACIÓN**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**3.1 Solado en concreto de 10,3 Mpa**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en la preparación e instalación del concreto de limpieza de resistencia 10.3MPA, en la base de la cimentación, Esta capa se aplica al fondo de las excavaciones de las cimentaciones con el fin de proteger el acero de refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

Cualquier sobre espesor causado por una mala excavación o perfilado defectuoso deberá ser llenado con el material indicado en el estudio de suelos o en su defecto por el Interventor; el costo del suministro e instalación de éste, deberá asumirlo el Contratista y no se le reconocerá ningún pago por este ítem.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Ubicación de los puntos donde es necesario vaciar el solado de limpieza.
- Verificación de niveles.
- Limpieza del fondo de la excavación.
- Retiro de material de derrumbe
- Retirar materias orgánicas
- Preparación del concreto.
- Instalación del concreto de limpieza.
- Verificar y controlar espesor de la capa de concreto
- Chequeo de niveles después de instalado.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Se revisará ubicación, niveles y calidad del solado.

**ENSAYOS A REALIZAR:** Resistencia del concreto a la compresión. **MATERIALES**

- Arena.
- Cemento.
- Agua Formaleta

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Mezcladora de concreto.
- Y demás requerido para la correcta ejecución **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**  
N/A

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto de limpieza para solados, ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos de concreto, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra (acarreo).

**3.2 Pilotes en concreto premezclado  $f'c=3.500$  psi= 24,5 Mpa (incluye suministro de materiales, preparación, formaletas, bomba para concreto, acarreo y vaciado, no incluye refuerzo)**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en la construcción de pilotes de concreto fundidos in situ, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos estructurales y de refuerzo en acuerdo con las instrucciones del Interventor. Cuando las perforaciones presenten características de inestabilidad, deberá procederse a realizar los trabajos de mejoramiento de las condiciones del terreno o en su defecto al encamisado temporario o permanente de las mismas por medio del empleo de lodo bentonítico para soporte de las paredes de la excavación durante las tareas de instalación de la armadura y fundición del fuste.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantar ejes, verificar niveles y localizar pilotes. Verificar las dimensiones de los elementos, según los diseños.
- Figurar, armar y colocar el refuerzo de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del diseño estructural. Colocar canasta de refuerzo de acero. En el refuerzo se deberán verificar diámetros, longitudes de traslapo y recubrimientos.
- Verificar plomos y dimensiones.
- Preparación, transporte y vaciado del concreto dentro del espacio indicado. Vaciar y vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – Tabla N°. 4.3.1
- Recubrimientos del refuerzo – Tabla 7.7.1

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Ensayos para concreto (NSR 10) 8. MATERIALES
- Concreto de 3000 PSI (210 Mpa)
- Bentonita 9.

**EQUIPO**

- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
- Equipo para vibrar el concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Paral telescópico

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Andamios

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de pilote 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. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral
- Equipos descritos en el numeral
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

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.

**3.3 Suministro, figuración, armado y fijación de acero fy = 60.000 psi d>1/4" \_ pilotes**

UNIDAD DE MEDIDA: KILOGRAMO

**DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en el suministro, figuración, armado e instalación del acero de refuerzo de  $f'c=60.000$  psi, en general para los elementos estructurales en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales, su colocación deben cumplir con la norma NSR 10. Se deben considerar en la actividad los traslapes y ganchos que puedan resultar del despiece en obra. Incluye alambre negro calibre 18.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se revisan los planos estructurales.
- Se procede a hacer el despiece del acero de refuerzo, evitando el mayor desperdicio posible.
- Se identifican diámetros, longitudes y se procede a cortar.
- Se figura de acuerdo al plano estructural (dimensiones y cantidades).
- Se identifica el elemento estructural que se va a armar.
- Se procede al armado y se asegura con alambre negro.
- Se revisa el armado por parte del supervisor de obra.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Se revisará ubicación, cantidad, diámetros del acero de refuerzo exactamente cómo está en los planos estructurales.

**ENSAYOS A REALIZAR: Resistencia a tensión. MATERIALES**

Acero de refuerzo  $F_y = 60.000$  PSI, diámetro mayor a  $\frac{1}{4}$ ".  
Alambre negro #18.

**EQUIPO**

- Herramienta menor.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Mano de obra.
- Tronzadora.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El acero de refuerzo se medirá y pagará por peso en kilogramos (Kg) de acero suministrado e instalado, una vez verificadas las cantidades y correcta instalación en el sitio previa autorización de la interventoría. Se medirá la longitud de la armadura efectivamente puesta según los planos y se multiplicará por los pesos teóricos (nominales) unitarios para cada diámetro; usando los valores consignados en el siguiente cuadro:

Número de asignación	Diámetro Pulg.	mm.	Peso nominal Kgf /m	Área seccional recta mm <sup>2</sup>
2	¼	6.4	0.250	32
3	⅜	9.5	0.560	71
4	½	12.7	1.000	129
5	⅝	15.9	1.552	199
6	¾	19.1	2.235	284
7	⅞	22.2	3.042	387
8	1	25.4	3.973	510
9	1⅛	28.7	5.060	645
10	1¼	32.3	6.404	819
11	1⅜	35.8	7.907	1006
14	1¾	43.0	11.380	1452
18	2¼	57.3	20.240	2581

La medida de la longitud abarca los ganchos y traslapes que se muestran en los planos, así como los hierros adicionales que sean ordenados por el interventor.

La medida no incluye el acero utilizado con fines constructivos en silletas u otros aditamentos para fijar el acero, ni tampoco los traslapes que no figuren en los planos, aunque estos hayan sido autorizados por la interventoría. Su costo debe estar considerado en el respectivo análisis unitario. Su forma de pago es el costo establecido en el contrato y previamente aprobado por el interventor, el análisis de precios unitarios contempla todos aquellos elementos que hagan parte del buen desarrollo de dicha actividad.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD**

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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**3.4 Zapatas en concreto premezclado  $f'c=3.500$  psi= 24.5 mpa (incluye suministro de materiales, preparación, formaletas, bomba para concreto, acarreo y vaciado, no incluye refuerzo)**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN**

Suministro y colocación de concreto certificado premezclado en planta para cimiento superficial "zapatas", se construirán conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concreto indicadas en el NSR 10 y en los planos estructurales. Es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados. No se incluye en este ítem el acero de refuerzo.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Para realizar el vaciado de la cimentación el contratista deberá tener en cuenta la secuencia constructiva recomendada para los muros pre-excavados. Según lo indicado, las zapatas y vigas de cimentación se deben segmentar conforme a lo establecido en los planos de diseño, el refuerzo que quede expuesto se deberá proteger y forrar con plástico para evitar la contaminación y oxidación durante el proceso constructivo; y su costo debe estar incluido en el análisis de la presente actividad.

- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Verificar la localización de los ejes.
- Verificar dimensiones de las excavaciones, cotas de cimentación, excavación y concreto de limpieza.
- Replantear zapatas sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar el acero de refuerzo.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. La formaleta debe quedar debidamente nivelada, acodada y debe aplicarse desmoldante o humedecerse previo el inicio del vaciado del concreto.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos para evitar el hormigueo de la estructura. Propinar golpes con martillo de caucho a diferentes distancias.
- Verificar niveles finales para aceptación.
- Aplicar un curador al concreto, o curar el elemento de manera constante durante los primeros siete días de vida del concreto.
- Limpiar el inicio del refuerzo de la columna o del pedestal por el salpicado del concreto.
- Limpiar de restos de concreto una vez finalizada la tarea con acarreo de estos hasta punto de acopio definido previamente.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Se revisará: niveles, ubicación, calidad del concreto de acuerdo a los planos estructurales.

ENSAYOS A REALIZAR: Resistencia del concreto a la compresión.

**MATERIALES**

- Concreto de 3500 psi (24.5MPA), certificado premezclado en planta.
- Formaletas metálicas o de madera Desmoldante
- Plástico cal 6

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Alambre negro calibre 18
- Emulsión para el curado del concreto
- Guadua
- Puntilla
- Distanciadore para el recubrimiento

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Vibrador de concreto.
- Bomba para concreto, tubería.
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto
- Equipo para vibrado del concreto
- Equipo para vaciado del concreto
- Y todos los equipos que se requieran para la correcta ejecución

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A**

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos de concreto, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación.

La medida será el producto de la longitud por el ancho, por la profundidad efectiva del elemento construido. No se pagarán dimensiones mayores a las establecidas en los planos. Se pagará la actividad una vez verificado el vaciado, niveles y calidad del concreto. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD**

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.

**3.5 Suministro, figuración, armado y fijación de acero  $f_y = 60.000$  psi  $d > 1/4"$  \_ zapatas**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 3.3)

**3.6 Viga de cimentación en concreto premezclado de 24,5 mpa, incluye bomba para concreto, no incluye refuerzo**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

DESCRIPCIÓN

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Se refiere esta especificación al suministro y colocación del concreto premezclado para las vigas de enlace y vigas de cimentación, se construirán conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concreto indicadas en el NSR 10 y en los planos estructurales. Es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados. El Contratista deberá verificar los niveles de los pisos terminados para cumplir con esta recomendación. No se incluye en este ítem el acero de refuerzo. Se emplea concreto con la resistencia exigida en los cálculos estructurales, es decir de  $f'c=3500$  psi= $24.5$  Mpa.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Para realizar el vaciado de la cimentación el contratista deberá tener en cuenta la secuencia constructiva recomendada para los muros pre-excavados. Según lo indicado, las zapatas y vigas de cimentación se deben segmentar conforme a lo establecido en los planos de diseño, el refuerzo que quede expuesto se deberá proteger y forrar con plástico para evitar la contaminación y oxidación durante el proceso constructivo; y su costo debe estar incluido en el análisis de la presente actividad.

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar la Cimentación en Planos Estructurales
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear vigas sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar el concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – concreto premezclado NTC 3318
- Recubrimientos del refuerzo NTC 2289

### **ENSAYOS A REALIZAR**

Ensayos para concreto (NSR 10). Asentamiento y cilindros para ensayos a 7,14 y 28 días a la compresión

### **MATERIALES**

- Concreto premezclado certificado de 3500 PSI determinado en los planos estructurales
- Soportes y distanciadores para el refuerzo
- Guadua Puntilla
- Plástico cal.6
- Alambre negro calibre 18 Cuartón
- Madera para formaleta si se requiere Formaleta metálica
- Desmoldante
- Emulsión para el curado del concreto

### **EQUIPO**

- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Equipo para vibrado del concreto
- Equipo para vaciado del concreto
- Y todos los equipos que se requieran para la correcta ejecución

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutado y aprobado 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.

No incluye el refuerzo La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales
- Desperdicios
- Equipos
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra

**NO CONFORMIDAD**

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.

**3.7 Suministro, figuración, armado y fijación de acero fy = 60.000 psi d>1/4" \_ vigas cimentación**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 3.3)

**3.8 Muro de contención en concreto premezclado certificado 28 Mpa (4000 psi), a la vista, con acabado de formaleta de tablero liso aglomerado tipo tablemac súper t, incluye bomba para concreto, no incluye refuerzo**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde este trabajo a la construcción de muros de contención en concreto de 4.000 psi reforzado premezclado, localizados de acuerdo con lo expresado en los planos Arquitectónicos y dimensiones expresadas en los Planos Estructurales (no incluye refuerzo).

Cuando se empleen camiones mezcladores desde la planta de premezclado, el transporte, la entrega, descarga de la mezcla, y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas.

El acabado de los muros será concreto a la vista, deberán ser lisos, sin juntas sueltas, rebabas, hormigueos o abultamientos (positivos o negativos), ni embombados o soplos en la formaleta y su tratamiento está incluido en el costo por m<sup>3</sup>, por lo tanto, no habrá lugar a pagos adicionales.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Estructurales.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Replantear ejes, verificar niveles y localizar muros.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapes, distanciamientos y ejes.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Revisar recubrimientos.
- Verificar plomos y dimensiones.
- Vaciar el concreto
- Vibrar el concreto
- Desencofrar.
- Curar el concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – concreto premezclado NTC 3318
- Recubrimientos del refuerzo NTC 2289
- No se aceptará el vaciado de concretos que hayan sido producidos después de una y media (1 1/2) horas

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Ensayos para concreto (NSR 10). Asentamiento y cilindros para ensayos a 7,14 y 28 días a la compresión

**MATERIALES**

- Concreto 4.000 psi premezclado certificado determinado en los Planos Estructurales
- Soportes y distanciadores y atraques para el refuerzo
- Madera para formaleta
- Tablero liso aglomerado tipo tablemac súper t Puntilla para formaleta
- Alambre negro calibre 18 Material para curado antisol

**EQUIPO**

- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Bomba para concreto
- Equipo para vibrar el concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.
- Atraques y tacos para recibir la formaleta

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutado y aceptado 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. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra

**3.9 Suministro, figuración, armado y fijación de acero  $f_y = 60.000$  psi  $d > 1/4"$  \_ muro de contención**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 3.3)

#### **4. ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

Este capítulo guarda correlación con el título "NORMAS GENERALES PARA LOS CONCRETOS Y ACEROS DE REFUERZO" ubicado en este documento antes de iniciar el Capítulo 3. CIMENTACIÓN. Se debe tener en cuenta además lo siguiente:

Para cada elemento estructural en concreto reforzado se creó un ítem con el suministro, figuración, armado y fijación de acero de refuerzo.

La distancia de trasiego de materiales considerada es hasta 100m.

Para la instalación del refuerzo de las estructuras de concreto de este capítulo se exigirán separadores y distanciadores plásticos.

##### **4.1 MUROS ESTRUCTURALES**

**4.1.1 Muro estructural en concreto premezclado retracción controlada,  $f'_c = 28$  mpa, (4000 psi), incluye bomba para concreto, inhibidor de corrosión aditivo al concreto, suministro de materiales, preparación, formaletas, acarreo, vaciado, encofrado, desencofrado y curado) , distanciadores y separadores plásticos**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

##### DESCRIPCIÓN

Corresponde este trabajo a la construcción de muros de estructurales en concreto de 4.000 psi reforzado premezclado, localizados de acuerdo con lo expresado en los planos arquitectónicos y dimensiones expresadas en los planos estructurales (no incluye refuerzo).

Cuando se empleen camiones mezcladores desde la planta de premezclado, el transporte, la entrega, descarga de la mezcla, y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas.

El acabado de los muros será concreto a la vista, deberán ser lisos, sin juntas sueltas, rebabas, hormigueos o abultamientos (positivos o negativos), ni embombados o soplos en la formaleta y su tratamiento está incluido en el costo por m<sup>3</sup>, por lo tanto, no habrá lugar a pagos adicionales.

##### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Estructurales.
- Replantar ejes, verificar niveles y localizar muros.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapes, distanciamientos y ejes.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Revisar recubrimientos.
- Verificar plomos y dimensiones.
- Vaciado del concreto
- Vibrar el concreto
- Desencofrar.
- Curar el concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – concreto premezclado NTC 3318
- Recubrimientos del refuerzo NTC 2289
- No se aceptará el vaciado de concretos que hayan sido producidos después de una y media (1 1/2) horas

### **ENSAYOS A REALIZAR**

- Ensayos para concreto (NSR 10). Asentamiento y cilindros para ensayos a 7, 14 y 28 días a la compresión

### **MATERIALES**

- Concreto 4.000 psi premezclado certificado determinado en los Planos Estructurales
- Soportes y distanciadores y atraques para el refuerzo
- Madera para formaleta
- Tablero liso aglomerado tipo tablemac súper t o lámina lisa metálica.
- Puntilla para formaleta
- Alambre negro calibre 18
- Material para curado antisol

### **EQUIPO**

- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Bomba para concreto
- Equipo para vibrar el concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.
- Atraques y tacos para recibir la formaleta

### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutado y aceptado 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. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**4.1.2 Suministro, figuración, armado y fijación de acero  $f_y = 60.000$  psi  $d > 1/4"$  \_ muro \_ estructural**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 3.3)

**4.2 COLUMNAS**

**4.2.1 Columna en concreto visto premezclado de 28 Mpa (4000 psi), incluye bomba para concreto. No incluye refuerzo**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN.**

Consiste en la construcción de columnas y pantallas en concreto reforzado, y que funcionarán como elementos estructurales.

Las columnas en concreto reforzado se realizan de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales.

El análisis de la actividad debe contemplar el suministro y la preparación del concreto, el acarreo horizontal del mismo, la formaleta, vibrador, la instalación del acero de refuerzo, la correcta disposición y nivelación del concreto.

Cuando se empleen camiones mezcladores desde la planta de premezclado, el transporte, la entrega, descarga de la mezcla, y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas.

El acabado de las columnas será concreto a la vista, deberán ser lisos, sin juntas sueltas, rebabas, hormigueos o abultamientos (positivos o negativos) y su tratamiento está incluido en el costo por m<sup>2</sup>, por lo tanto, no habrá lugar a pagos adicionales.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Replantear ejes, verificar niveles y localizar las columnas.
- Se deben verificar las dimensiones de los elementos, según los diseños.
- Se deberá figurar, armar y colocar el refuerzo de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del diseño estructural.
- En el refuerzo se deberán verificar diámetros, longitudes de traslapo y recubrimientos.
- Armar, levantar y apuntalar formaletas.
- Verificar plomos y dimensiones de los elementos.
- Preparación, transporte y vaciado del concreto dentro de las formaletas, reduciendo al mínimo la altura de caída de éste.
- Se vibrará el concreto por capas, de tal manera que se pueda evitar la segregación de los agregados y la formación de burbujas de aire.
- Ver tiempos mínimos de remoción de encofrados. NSR 10
- Retiro formaleta de los elementos, y proceso de curado del concreto.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Si el concreto es premezclado (preparado en planta); el proveedor deberá garantizar al Contratista el cumplimiento de las especificaciones para la mezcla de concreto; según la norma NSR 10.
- Vibrar el concreto.
- Verificar plomos y niveles para aceptación

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Se revisará: Después de fundido, se revisarán niveles de vaciado y calidad del concreto.
- No se aceptará el vaciado de concretos que hayan sido producidos después de una y media (1 1/2) horas.

ENSAYOS A REALIZAR: Resistencia del concreto a la compresión.

**MATERIALES**

- Tabla para formaleta de 1" x 10" x 2,9 m
- Cuartón de sajo 2" x 4" x 2,9 m
- Varillón de sajo
- Puntilla (promedio)
- Formaleta Tablero liso aglomerado tipo Tablemac súper t
- Puntillas
- Alambre negro calibre 18
- Desmoldantes
- Antisol blanco
- Concreto de 28,0 Mpa (4000) (premezclado)

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Mano de obra.
- Vibrador de concreto.
- Bomba
- Equipo para vibrar el concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES: N/A.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será el número de metros cúbicos (M3), con aproximación a un decimal, de concreto para columnas de  $f'c=4000$  psi= $28$  MPa resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas
- El acero de refuerzo se medirá antes de la fundida y se pagará aparte en el ítem correspondiente.
- Formaletas
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**4.2.2 Suministro, figuración, armado y fijación de acero  $f_y = 60.000$  psi  $d > 1/4"$  \_ columnas**  
(VER ESPECIFICACION EN ITEM 3.3)

**4.3 PLACAS Y ENTREPISOS**

**4.3.1 Placa de contrapiso en concreto premezclado certificado de 21 Mpa (3000 psi)  $e=0,10$ m, incluye bomba para concreto, formaleta, curado, corte de dilataciones**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN.**

Se refiere esta especificación a la ejecución de losas macizas de contrapiso en concreto reforzado de  $f'c=3.000$  psi, espesor  $e=10$ cm. Se realizan de acuerdo con las especificaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales. Comprende el suministro, transporte y colocación de concreto para placa de contrapiso, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Estructurales. Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaleta en madera ordinaria, Teleras, molduras, cerchas, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, andamios, tablones, largueros, alambre quemado para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado y vaciado de la mezcla, según diseño.

La actividad también incluye los cortes con máquina y disco diamantado de las placas de piso. Los cuales se realizarán de acuerdo a la localización y factor de forma estipulada en planos y cumpliendo con las normas de construcción vigentes NSR 10.

Acabado allanado sin juntas sueltas, rebabas, hormigueos o abultamientos (positivos o negativos) y su tratamiento está incluido en el costo por  $m^2$ , por lo tanto, no habrá lugar a pagos adicionales. No incluye refuerzo.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar nivelación y acabados sub-base del recebo.
- Verificar niveles y pendientes en Planos Arquitectónicos.
- Verificar compactación de la sub-base de recebo.
- Verificar niveles y pendientes.
- Prever juntas de retracción distancia máxima 3 m o las dimensiones previstas en el Estudio de Suelos y Planos Estructurales.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar que la malla electrosoldada se instale en el punto medio del espesor de la placa y a igual nivel.
- Vaciar el concreto y nivelar con boquilleras metálicas.
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Verificar niveles de acabados.
- Realizar acabado de la losa de acuerdo con especificaciones.
- Curar concreto
- Verificar niveles finales para aceptación

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10

**ENSAYOS A REALIZAR:**

Resistencia del concreto a la compresión.

**MATERIALES**

- Concreto de 3000 PSI (21 MPa)
- Madera Ordinaria
- Alambre negro cal 18.
- Bombeo
- Curador

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Vibrador de concreto.
- Concretadora
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
- Equipo para vibrar el concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Equipo para corte de concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de placa de contrapiso, debidamente ejecutada y aprobada 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.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**4.3.2 Malla electrosoldada  $\phi$  6.00 mm c/.15m en ambos sentidos (incluye alambre negro, colocación y traslapo)**

UNIDAD DE MEDIDA: KILOGRAMO

**DESCRIPCIÓN.**

Suministro, amarre y colocación de mallas electrosoldadas de  $f_y = 5.000 \text{ kg/cm}^2$  TIPO M.1.88, fabricadas con alambres corrugados de alta resistencia, electrosoldados perpendicularmente según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. Estas mallas se utilizarán como refuerzo de

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

las placas de contrapiso, losas de entrepisos, muros de contención, pantallas y cubiertas. Deben cumplir con la norma NSR 10.

**NORMA DE FABRICACIÓN: NTC 5806 (ASTM A1064); (NTC 2310) PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Almacenar las mallas protegidas de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a separaciones, diámetros, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar las mallas por medio de alambre negro.
- Proteger las mallas contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia de las mallas colocadas con los despieces de elementos estructurales, por lo que deben estar colocadas en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.
- Las mallas deberán quedar separadas del suelo al momento del vaciado, esto se podrá realizar con cuadros de concreto pobre, no se podrán usar rocas o elementos similares.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10

**ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370).
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).

**MATERIALES**

- Mallas electrosoldadas con alambres corrugados de alta resistencia. 5.000 kg/cm<sup>2</sup> - 75000 PSI ó superior. (Norma NTC 2310 – ASTM A 497).
- Alambre negro No 18.

**EQUIPO**

- Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10. Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de malla electrosoldada debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será el área medida sobre los Planos Estructurales (efectivamente construida) multiplicada por el peso determinado por el fabricante. El traslazo requerido debe ser tenido en cuenta dentro del análisis de precio unitario.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**4.3.3 Placa aligerada en concreto premezclado certificado de  $f'c=3.500$  psi= $24.5$ mpa,  $h=0,50$  m, plaqueta superior  $e=0.09$  m. Incluye viguetas, suministro de materiales, casetón orgánico en esterilla, desmoldante, preparación y vaciado, bomba para concreto, no incluye vigas ni refuerzo**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN.**

Consiste en la ejecución de placas o losas aéreas aligeradas con casetón orgánico en esterilla en concreto reforzado según indicaciones de los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. El acabado inferior de la losa será en concreto a la vista con acabado de formaleta de tablero liso y de los casetones.

El análisis de la actividad debe contemplar el suministro y la preparación del concreto, el acarreo horizontal del mismo, la formaleta, vibrador, la instalación del acero de refuerzo, la correcta disposición y nivelación del concreto.

El tiempo que empleen camiones mezcladores desde la planta de premezclado, en el transporte, la entrega, descarga de la mezcla, y colocación del concreto deberá ser completados máximo una y media (1 1/2) horas.

El acabado será concreto a la vista, liso, sin juntas sueltas, rebabas, hormigueos o abultamientos (positivos o negativos) y su tratamiento está incluido en el costo por m<sup>2</sup>, por lo tanto, no habrá lugar a pagos adicionales.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Fabricar casetón orgánico en esterilla.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Nivelar y sellar formaletas.
- Replantear elementos estructurales sobre las formaletas.
- Ejecutar y fijar firmemente las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y de telecomunicaciones.
- Colocar testereros de borde.
- Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos.
- Colocar refuerzos de escaleras y rampas.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Verificar dimensiones, niveles y bordes de placa.
- Vaciar concreto, vigas y viguetas.
- Colocar refuerzos de acero torta superior.
- Vaciar el concreto de la torta superior y verificar el espesor.
- Vibrar en concreto.
- Curar en concreto.
- Desencofrar losas. Ver tiempos mínimos de remoción de encofrados. NSR 10
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar plomos y niveles para aceptación

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – NSR 10

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10
- No se aceptará el vaciado de concretos que hayan sido producidos después de una y media (1 1/2) horas

ENSAYOS A REALIZAR: Resistencia del concreto a la compresión. MATERIALES

- Concreto premezclado certificado de  $f'c=3.500 \text{ psi}=24.5 \text{ mpa}$
- Acero de refuerzo.
- Distanciador para placa 35mm
- Desencofrante
- Curador

EQUIPO

- Herramienta menor.
- Mano de obra.
- Vibrador de concreto.
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
- Equipo para vibrar el concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado ( $m^2$ ) de concreto instalado para placa aligerada, se medirá la superficie en planta producto del ancho x la longitud efectiva de placa vaciada y se pagará una vez verificado el vaciado, niveles y calidad del concreto. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**4.3.4 Construcción de vigas apoyadas, en concreto premezclado certificado,  $f'c= 24,5 \text{ mpa}$  (3500 psi), incluye bomba para concreto, inhibidor de corrosión como aditivo al concreto. \_placa \_aligerada**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

DESCRIPCIÓN.

Consiste en la construcción de vigas en concreto reforzado, que funcionarán como elementos estructurales, y que se construirán de acuerdo con especificaciones y detalles consignados en los diseños. Este ítem incluye, formaletas, corte, figurado, amarre y colocación del refuerzo; acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como desencofrado de los elementos.

Se deben consultar y verificar los diseños arquitectónicos y los estructurales. Replantar ejes, verificar niveles y localizar las vigas. Se deben verificar las dimensiones de los elementos, según los diseños. Se deberá figurar, armar y colocar el refuerzo de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del diseño estructural. En el refuerzo se deberán verificar diámetros, longitudes de traslape y recubrimientos, Armar, levantar y acodalar formaletas, Definir y realizar pases de

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

instalaciones técnicas, Estudiar y definir dilataciones y modulaciones, instalar anclajes para estructuras metálicas y cielorrasos, Verificar plomos, alineamientos y dimensiones de los elementos, Preparación, transporte y vaciado del concreto dentro de las formaletas, Vibrado del concreto, Retiro de formaletas de vigas de acuerdo a la recomendación estructural, Curado del concreto, Resanar y aplicar acabado exterior, Verificar plomos y niveles para aceptación.

Se deberá disponer de todos los equipos y herramientas necesarios para la preparación de la mezcla, transporte horizontal y vertical, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como la herramienta y equipo para instalación de anclajes.

Las caras visibles de los elementos serán forradas y tratados con formaleta SUPER T para dar un acabado a la vista, liso, sin juntas sueltas, rebabas, hormigueos o abultamientos (positivos o negativos) y su tratamiento está incluido en el costo por m<sup>2</sup>, por lo tanto, no habrá lugar a pagos adicionales.

El control de la retracción se garantiza de dos maneras: empleando en la mezcla del concreto, aditivos retardantes de evaporación reductores de la retracción y con un riguroso proceso de curado inicial temprano (24 horas), inundando permanentemente el elemento o usando una membrana de curado.

Cuando se empleen camiones mezcladores desde la planta de premezclado, el transporte, la entrega, descarga de la mezcla, y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Nivelar y sellar formaletas.
- Replantear elementos estructurales sobre las formaletas.
- Replantear ejes, verificar niveles y localizar vigas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldante.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Verificar dimensiones.
- Verificar plomos y niveles para aceptación.
- Colocar testeros de borde.
- Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos.
- Vaciar concreto vigas
- Vibrar en concreto.
- Curar en concreto.
- Desencofrar vigas. Ver tiempos mínimos de remoción de encofrados. NSR 10

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10
- No se aceptará el vaciado de concretos que hayan sido producidos después de una y media (1 1/2) horas.

**ENSAYOS A REALIZAR:** Resistencia del concreto a la compresión.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**MATERIALES**

- Agua
- Puntilla
- Alambre negro calibre 18
- Concreto premezclado certificado de retracción controlada,  $f'c=24,5$  mpa (3500 psi)
- Acero de refuerzo.
- Distanciadore s plásticos para vigas 40mm
- Desencofrante
- Curador

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Mano de obra.
- Vibrador de concreto.
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
- Equipo para vibrado del concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será el número de metros cúbicos (M3), con aproximación a un decimal, de concreto para columnas de  $f'c= 24,5$  mpa (3500 psi), resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- El acero de refuerzo se medirá antes de la fundida y se pagará aparte en el ítem correspondiente.
- Formaletas
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**4.3.5 Suministro, figuración, armado y fijación de acero  $f_y = 60.000$  psi  $d>1/4"$  \_ vigas \_ placa aligerada**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 3.3)

**4.3.6 Suministro, figuración, armado y fijación de acero  $f_y = 60.000$  psi  $d>1/4"$  refuerzo de viguetas**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 3.3)

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**4.3.7 Malla electrosoldada  $\phi$  5.00 mm c/.15m en ambos sentidos (incluye alambre negro, colocación y traslapo). \_ placa aligerada**  
(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 4.3.2)

**4.3.8 Suministro, figuración, armado y fijación de acero  $f_y = 60.000$  psi  $d > 1/4"$  \_ losa \_ placa aligerada**  
(VER ESPECIFICACION EN ITEM 3.3)

**4.3.9 Losa maciza en concreto premezclado certificado de  $f'c=3.500$  psi= $24.5$ mpa,  $h=0,10$  m. Incluye suministro de materiales, desmoldante, preparación y vaciado, bomba para concreto, no incluye vigas ni refuerzo**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN.**

Consiste en la ejecución de placas o losas aéreas macizas en concreto reforzado premezclado certificado de  $f'c=3.500$  psi= $24.5$ mpa, según indicaciones de los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. El acabado inferior de la losa será en concreto a la vista con acabado de formaleta de tablero liso.

El análisis de la actividad debe contemplar el suministro y la preparación del concreto, el acarreo horizontal del mismo, la formaleta, vibrador, la instalación del acero de refuerzo, la correcta disposición y nivelación del concreto.

El tiempo que empleen camiones mezcladores desde la planta de premezclado, en el transporte, la entrega, descarga de la mezcla, y colocación del concreto deberá ser completados máximo una y media (1 1/2) horas.

El acabado será concreto a la vista, liso, sin juntas sueltas, rebabas, hormigueos o abultamientos (positivos o negativos) y su tratamiento está incluido en el costo por m<sup>2</sup>, por lo tanto, no habrá lugar a pagos adicionales.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Nivelar y sellar formaletas.
- Replantear elementos estructurales sobre las formaletas.
- Ejecutar y fijar firmemente las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y de telecomunicaciones.
- Colocar testeros de borde.
- Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos.
- Colocar refuerzos de escaleras y rampas.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Verificar dimensiones, niveles y bordes de placa.
- Vaciar concreto para losas y verificar espesores.
- Vibrar en concreto.
- Curar en concreto.
- Desencofrar losas. Ver tiempos mínimos de remoción de encofrados. NSR 10

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10
- No se aceptará el vaciado de concretos que hayan sido producidos después de una y media (1 1/2) horas

**ENSAYOS A REALIZAR:** Resistencia del concreto a la compresión.

**MATERIALES**

- Concreto premezclado certificado de  $f'c=3.500 \text{ psi}=24.5\text{mpa}$
- Acero de refuerzo.
- Distanciador para placa 35mm
- Desencofrante
- Curador

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Mano de obra.
- Vibrador de concreto.
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
- Equipo para vibrado del concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de concreto instalado para losa aérea maciza, se medirá la superficie en planta producto del ancho x la longitud efectiva de placa vaciada y se pagará una vez verificado el vaciado, niveles y calidad del concreto. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**4.3.10 Suministro, figuración, armado y fijación de acero  $f_y = 60.000 \text{ psi}$   $d > 1/4"$  \_ losa \_ maciza**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 3.3)

**4.4 ESCALERAS**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**4.4.1 Escalera aérea en concreto de 24,5 mpa e=0,15m, incluye suministro de materiales, preparación, formaletas, acarreo, vaciado, encofrado, desencofrado, curado**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN.**

Se refiere esta especificación al suministro y colocación del concreto para escaleras a construir conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Las escaleras deberán fundirse de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos estructurales.

El análisis de la actividad debe contemplar el suministro y la preparación del concreto, el acarreo horizontal del mismo, la formaleta, vibrador, la instalación del acero de refuerzo, la correcta disposición y nivelación del concreto.

Se deben localizar completamente las distribuciones de pasos para que sean uniformes en todas las contrahuellas, no se recibirá la escalera si las contrahuellas son disparejas, con inclinaciones, ni sus huellas disparejas con diferentes medidas.

Se debe tener especial cuidado cuando la escalera entregue a un acabado diferente, para que las huellas sean iguales.

Los acabados deben ser parejos y uniformes, con ranuras en la huella.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Estudiar y definir las dilataciones de formaletas.
- Replantear la escalera en la losa precedente.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldante.
- Armar formaletas de descansos y gualderas.
- Armar formaletas para tramos inclinados.
- Instalar soportes y distanciadores para refuerzo.
- Colocar acero de refuerzo.
- Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos.
- Instalar formaleta para peldaños apoyada en planos laterales.
- Instalar chazos de madera en caso de ser necesario.
- Verificar dimensiones, plomos y secciones.
- Vaciar concreto de escalera verificando el espesor.
- Vibrar en concreto.
- Curar en concreto.
- Desencofrar escalera. Ver tabla C 6.4 NSR-10 tiempos mínimos de remoción de encofrados.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10

**ENSAYOS A REALIZAR:** Resistencia del concreto a la compresión. **MATERIALES**

- Arena.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Triturado.
- Cemento. Concreto 24.5mpa
- Agua.
- Distanciador para placa 35mm
- Desencofrante
- Curador

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Mano de obra.
- Vibrador de concreto.
- Concretadora
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
- Equipo para vibrar el concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de concreto instalado para escalera verificado el vaciado, niveles y calidad del concreto.

La medida de la placa será el producto del ancho x la longitud de la placa base de la escalera y se tomará sin incluir la viga aérea. El contratista deberá incluir en el análisis del precio de la actividad del concreto de los pasos, los cuales no se pagarán por separado.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**4.4.2 Suministro, figuración, armado y fijación de acero  $f_y = 60.000$  psi  $d > 1/4"$  \_ Ecalera**  
(VER ESPECIFICACION EN ITEM 3.3)

## **5. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

**5.1 Suministro e instalación tubo estructural circular PTS 6" x 6 mm según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica y placa base)**

UNIDAD DE MEDIDA: KILOGRAMO

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la fabricación, suministro, transporte y montaje de la tubería en acero estructural ASTM-

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

A500, grado C cuadrada, rectangular y circular con costura, para el soporte de las columnas de la pérgola, actividad ejecutada acorde a especificaciones y planos de diseño.

Para la fabricación y soldadura de elementos sólo se utilizará personal experto y calificado y equipo y herramienta adecuados, con previa aprobación de la Interventoría.

Los elementos en acero estructural deberán ser fabricados y ensamblados en taller, en secciones tan grandes como sea posible, pero que permitan su manejo y transporte. Los ensambles y las partes que la forman deberán probarse en el taller para comprobar el ajuste correcto y deberán marcarse claramente para su instalación. Cuando en los planos no aparezcan detalles de uniones. Estas serán diseñadas por el Contratista y sometidas a la aprobación de la Interventoría.

La fabricación de las estructuras y elementos metálicos deberá hacerse como se indica en los planos. Todas las estructuras y elementos metálicos deberán embalarse y transportarse en una forma tal que evite daño a los mismos o a su terminación.

Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a la inspección y pruebas por la Interventoría en el taller del Contratista, sin que esto implique un costo adicional para el Contratante. Todos los costos de las inspecciones y ensayos serán a cargo exclusivo del Contratista y estarán incluidos los respectivos costos unitarios del Contrato, por lo que el Contratista acepta sin salvedades que estos costos no serán objeto de pago adicional o por separado. El Contratista deberá proveer todas las facilidades, asistencia y seguridades necesarias para la Interventoría durante el cumplimiento de sus obligaciones. En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima, la mano de obra, o de que por cualquier motivo no esté conforme con los requisitos de las especificaciones o de los planos, el Contratante tendrá pleno derecho a rechazarlo y a exigir su corrección. Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser cambiados o corregidos por cuenta exclusiva del Contratista, tal como lo exija la Interventoría.

La inspección, ensayo y aprobación de cualquier estructura o elemento dada por la Interventoría, no aminora ni extingue la responsabilidad del Contratista de cumplir con todas sus obligaciones contractuales.

El ítem incluye la soldadura, pintura, anticorrosivo y demás consumibles requeridos para la fabricación del elemento, así como también los elementos de izaje requeridos bien sean mecánicos y/o manuales.

Los huecos deberán ser cilíndricos y perpendiculares al plano del material; podrán ser taladrados o troqueladoras en materiales con un espesor máximo de  $\frac{3}{4}$ ". Para materiales de espesor mayor, los huecos deberán ser hechos con taladro. No se permitirá el escarificado para corregir errores de localización y mucho menos el abrir huecos con equipo de oxicorte.

El constructor deberá presentar los planos de taller para aprobación por parte de la interventoría, sin ellos no se puede iniciar las labores de fabricación en taller.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Personal:

El Contratista suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS. Toda persona que no pase las pruebas de calificación deberá ser reemplazada.

- Envío, almacenamiento y Manejo:

Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción

- **Fabricación:**

Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte.

Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodadura, etc.

Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

- **Dimensiones:**

En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le preceden otros trabajos como apoyos en concreto o equivalente, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.

- **Esquinas y filos:**

En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerarán los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm. Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado.

- **Soldadura:**

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicarán tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

Las soldaduras a emplear serán del tipo electrodos E70XX o equivalente.

Las soldaduras defectuosas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir el metal original y hacerse nuevamente.

- **Fijaciones:**

Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

- **Anclajes y empotramientos:**

Se proveerá los anclajes indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. Los envíos serán coordinados con otros trabajos en obra como áreas de soporte en concreto o equivalentes.

- **Miscelánea:**

Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes,

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

ornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.

- **Ensamble:**

Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando un adecuado ensamble e instalación.

- **Instalación:**

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.

Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.

- **Conexiones:**

Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.

Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limpiarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

- **Incrustaciones a concreto y mampostería:**

A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán en concreto sólido con pernos de expansión. El anclaje a chazos de madera no será permitido.

- **Pintura:**

Luego de pulidas todas las superficies, se aplicarán dos manos de anticorrosivo a base de cromato de zinc, con un espesor mínimo de 75 micrones (3 mils) cada una, con un intervalo mínimo de aplicación de 8 horas.

Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con una capa de pintura anticorrosiva alquídica y cromato de zinc como inhibidor de la corrosión tipo Industrial 110.029 513 comercial color gris. Una vez instalados los elementos se aplicará la segunda capa de 75 micrones de anticorrosivo, seguidamente, a las 8 horas, se dará el acabado final tres (3) capas de esmalte epóxico de 3 mils cada una. El costo de la pintura está incluido en este ítem.

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Las tolerancias de aceptación de estos elementos deberán ser dictadas por el supervisor técnico acorde a las indicaciones de la NTC 5832.

#### **ENSAYOS A REALIZAR:**

- Medición de las gargantas efectivas e inspección visual de la soldadura en planta.
- Medición de espesores de base anticorrosiva en planta.
- Medición de espesores de pintura de acabado.
- Ensayo de tintas penetrantes tanto en obra como en campo.
- Ultrasonido

Se realizarán ensayos de líquidos penetrantes en el 10% de las soldaduras o filetes escogidos al azar y ultrasonido o radiografía en el 100% de las uniones a tope a tracción.

Los resultados de los diferentes ensayos e inspecciones deberán presentarse con una información completa que determine el cumplimiento de las normas y especificaciones aplicables al material. El

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Contratista deberá guardar memorias de las pruebas efectuadas.

- Los informes de pruebas deberán contener al menos la siguiente información:
- Identificación clara del material, elemento o ensamble que haya sido probado. Deberán emplearse dibujos, diagramas o fotografías donde sea necesario para explicar el comportamiento del material bajo prueba.
- El número, título, revisión y fecha de los planos o esquemas que se han empleado para la realización de las pruebas, los cuales deberán estar aprobados por EL CONTRATANTE. Deberán indicar además claramente las especificaciones o normas aplicables para cada ensayo.
- Propósito y alcance de los ensayos, especificando claramente el tipo de ensayo efectuado (mecánico, eléctrico, químico, etc.): el equipo utilizado para llevar a cabo la prueba y el comportamiento del material. Se deberá especificar además si el ensayo fue destructivo.
- Informe sobre otras especificaciones y normas no especificadas aquí que concuerden con los resultados obtenidos durante los ensayos. Dichas normas deberán contar con la debida aprobación del contratante según se especifica en estos documentos.
- Con el fin de verificar y efectuar comparaciones y análisis de los ensayos efectuados se deberá especificar en forma separada las características mecánicas requeridas para los diferentes materiales y los resultados que se obtuvieron de las pruebas. Esta información deberá acompañarse además de diagramas, esquemas o fotografías donde pueda apreciarse el comportamiento mecánico del elemento bajo prueba.
- Si los resultados obtenidos de los ensayos demuestran que el material cumple en forma satisfactoria con los requisitos exigidos en estos documentos se elabora un certificado de aceptación del material, el cual será firmado por las partes. En el caso de que cualquier material resulte defectuoso por mano de obra, o no cumple con los requisitos estipulados en los documentos del Contrato. El contratante tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección de acuerdo con lo especificado en estos documentos.

### **MATERIALES**

- Láminas metálicas en material y espesores según planos estructurales.
- Canales en material y espesores según planos estructurales.
- Ángulos en material y espesores según planos estructurales.
- Soldadura tipo SMAW, GMAW, SAW, E70xx, E60xx.
- Base anticorrosiva alquídica.
- Pintura Acabado anticorrosivo alquídico.
- Pintura Acabado alquídico.

### **EQUIPO**

- Herramienta de corte por plasma y/o oxicorte.
- Equipos de soldadura para proceso GMAW, SMAW, SAW
- Herramienta de izaje de plantas.
- Herramienta menor para procesos metalmecánicos.
- Equipo para fabricación, ensamble, soldadura e instalación de estructuras metálicas.
- Equipos de izaje en obra manuales y/o mecánicos según se requiera.
- Equipos para pintura

### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-resistente NSR-10. American Institute of Steel Construction (AISC). American Iron and Steel Institute (AISI). American National Standards Institute (ANSI). American Society for Testing and Materials (ASTM). American Welding Society (AWS).

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por Kilogramo una vez instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**5.2 Suministro e instalación de columnas IPE 240 según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica y placa base)**

UNIDAD DE MEDIDA: KILOGRAMO

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la fabricación, suministro e instalación de columnas, perlines, vigas HEA, IPE y demás elementos en acero ASTM-A572, grado 50, requeridos para las estructuras de cubierta.

El precio de la actividad incluye transportes dentro y fuera de la obra, cortes, pernos, tornillos soldadura, pintura con anticorrosivo y acabado final se dará el acabado final tres (3) capas de esmalte epóxico. color negro de 3mils cada una. Para la fabricación y soldadura de elementos sólo se utilizará personal experto y calificado y equipo y herramienta adecuados, con previa aprobación de la Interventoría.

Los elementos en acero estructural deberán ser fabricados y ensamblados en taller, en secciones tan grandes como sea posible, pero que permitan su manejo y transporte. Los ensambles y las partes que la forman deberán probarse en el taller para comprobar el ajuste correcto y deberán marcarse claramente para su instalación. Cuando en los planos no aparezcan detalles de uniones. Estas serán diseñadas por el Contratista y sometidas a la aprobación de la Interventoría.

La fabricación de las estructuras y elementos metálicos deberá hacerse como se indica en los planos. Todas las estructuras y elementos metálicos deberán embalarse y transportarse en una forma tal que evite daño a los mismos o a su terminación.

Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a la inspección y pruebas por la Interventoría en el taller del Contratista, sin que esto implique un costo adicional para el Contratante. Todos los costos de las inspecciones y ensayos serán a cargo exclusivo del Contratista y estarán incluidos los respectivos costos unitarios del Contrato, por lo que el Contratista acepta sin salvedades que estos costos no serán objeto de pago adicional o por separado. El Contratista deberá proveer todas las facilidades, asistencia y seguridades necesarias para la Interventoría durante el cumplimiento de sus obligaciones. En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima, la mano de obra, o de que por cualquier motivo no esté conforme con los requisitos de las especificaciones o de los planos, el Contratante tendrá pleno derecho a rechazarlo y a exigir su corrección. Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser cambiados o corregidos por cuenta exclusiva del Contratista, tal como lo exija la Interventoría.

La inspección, ensayo y aprobación de cualquier estructura o elemento dada por la Interventoría, no aminora ni extingue la responsabilidad del Contratista de cumplir con todas sus obligaciones contractuales.

El ítem incluye la soldadura, pintura anticorrosiva y epóxica y demás consumibles requeridos para la fabricación del elemento, así como también los elementos de izaje requeridos bien sean mecánicos y/o manuales.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Los huecos deberán ser cilíndricos y perpendiculares al plano del material; podrán ser taladrados o troqueladoras en materiales con un espesor máximo de  $\frac{3}{4}$ ". Para materiales de espesor mayor, los huecos deberán ser hechos con taladro. No se permitirá el escarificado para corregir errores de localización y mucho menos el abrir huecos con equipo de oxicorte.

El constructor deberá presentar los planos de taller para aprobación por parte de la interventoría, sin ellos no se puede iniciar las labores de fabricación en taller.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Personal:

El Contratista suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS.

Toda persona que no pase las pruebas de calificación deberá ser reemplazada.

- Envío, almacenamiento y Manejo:

Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.

- Fabricación:

Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte.

Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodadura, etc.

Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

- Dimensiones:

En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le preceden otros trabajos como apoyos en concreto o equivalente, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.

- Esquinas y filos:

En áreas de trabajo metálico expuesto se esmeraron los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm. Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado.

- Soldadura:

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicarán tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

Las soldaduras a emplear serán del tipo electrodos E70XX o equivalente.

Las soldaduras defectuosas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir el metal original y hacerse nuevamente.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Fijaciones:

Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

- Anclajes y empotramientos:

Se proveerá los anclajes indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. Los envíos serán coordinados con otros trabajos en obra como áreas de soporte en concreto o equivalentes.

- Miscelánea:

Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes, tornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.

- Ensamble:

Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando un adecuado ensamble e instalación.

- Instalación:

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.

Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.

- Conexiones:

Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.

Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

- Incrustaciones a concreto y mampostería:

A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán en concreto sólido con pernos de expansión. El anclaje a chazos de madera no será permitido.

- Pintura:

Luego de pulidas todas las superficies, se aplicarán dos manos de anticorrosivo a base de cromato de zinc, con un espesor mínimo de 75 micrones (3 mils) cada una, con un intervalo mínimo de aplicación de 8 horas.

Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con una capa de pintura anticorrosiva alquídica y cromato de zinc como inhibidor de la corrosión tipo Industrial 110.029 513 comercial color gris. Una vez instalados los elementos se aplicará la segunda capa de 75 micrones de anticorrosivo, seguidamente, a las 8 horas, se dará el acabado final tres (3) capas de esmalte epóxico de 3 mils cada una. El costo de la pintura está incluido en este ítem.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Las tolerancias de aceptación de estos elementos deberán ser dictadas por el supervisor técnico acorde a las indicaciones de la NTC 5832.

**ENSAYOS A REALIZAR:**

- Medición de las gargantas efectivas e inspección visual de la soldadura en planta.
- Medición de espesores de base anticorrosiva en planta.
- Medición de espesores de pintura de acabado.
- Ensayo de tintas penetrantes tanto en obra como en campo.
- Ultrasonido

Se realizarán ensayos de líquidos penetrantes en el 10% de las soldaduras o filetes escogidos al azar y ultrasonido o radiografía en el 100% de las uniones a tope a tracción.

Los resultados de los diferentes ensayos e inspecciones deberán presentarse con una información completa que determine el cumplimiento de las normas y especificaciones aplicables al material. El Contratista deberá guardar memorias de las pruebas efectuadas.

Los informes de pruebas deberán contener al menos la siguiente información:

- Identificación clara del material, elemento o ensamble que haya sido probado. Deberán emplearse dibujos, diagramas o fotografías donde sea necesario para explicar el comportamiento del material bajo prueba.
- El número, título, revisión y fecha de los planos o esquemas que se han empleado para la realización de las pruebas, los cuales deberán estar aprobados por EL CONTRATANTE. Deberán indicar además claramente las especificaciones o normas aplicables para cada ensayo.
- Propósito y alcance de los ensayos, especificando claramente el tipo de ensayo efectuado (mecánico, eléctrico, químico, etc.): el equipo utilizado para llevar a cabo la prueba y el comportamiento del material. Se deberá especificar además si el ensayo fue destructivo.
- Informe sobre otras especificaciones y normas no especificadas aquí que concuerden con los resultados obtenidos durante los ensayos. Dichas normas deberán contar con la debida aprobación del contratante según se especifica en estos documentos.
- Con el fin de verificar y efectuar comparaciones y análisis de los ensayos efectuados se deberá especificar en forma separada las características mecánicas requeridas para los diferentes materiales y los resultados que se obtuvieron de las pruebas. Esta información deberá acompañarse además de diagramas, esquemas o fotografías donde pueda apreciarse el comportamiento mecánico del elemento bajo prueba.
- Si los resultados obtenidos de los ensayos demuestran que el material cumple en forma satisfactoria con los requisitos exigidos en estos documentos se elabora un certificado de aceptación del material, el cual será firmado por las partes. En el caso de que cualquier material resulte defectuoso por mano de obra, o no cumple con los requisitos estipulados en los documentos del Contrato. El CONTRATANTE tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección de acuerdo con lo especificado en estos documentos.

**MATERIALES**

- Láminas metálicas en material y espesores según planos estructurales.
- Canales en material y espesores según planos estructurales.
- Ángulos en material y espesores según planos estructurales.
- Soldadura tipo SMAW, GMAW, SAW, E70xx, E60xx.
- Base anticorrosiva alquídica.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Pintura Acabado anticorrosivo alquídico.
- Pintura Acabado alquídico.

**EQUIPO**

- Herramienta de corte por plasma y/o oxicorte.
- Equipos de soldadura para proceso GMAW, SMAW, SAW
- Herramienta de izaje de plantas.
- Herramienta menor para procesos metalmecánicos.
- Equipo para fabricación, ensamble, soldadura e instalación de estructuras metálicas.
- Equipos de izaje en obra manuales y/o mecánicos según se requiera.
- Equipos para pintura

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-resistente NSR-10. American Institute of Steel Construction (AISC). American Iron and Steel Institute (AISI). American National Standards Institute (ANSI). American Society for Testing and Materials (ASTM). American Welding Society (AWS).

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por kilogramo una vez instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**5.3 Suministro e instalación de columnas IPE 200 según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica y placa base)**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 5.2)

**5.4 Suministro e instalación de vigas IPE según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica)**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 5.2)

**5.5 Suministro e instalación de vigas PTS según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica)**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 5.2)

**5.6 Suministro e instalación cercha metálica tipo 1 según diseños (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje instalación, pintura anticorrosiva, acabado final en pintura epóxica)**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 5.2)

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**5.7 Suministro e instalación cercha metálica tipo 2 según diseños (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje instalación, pintura anticorrosiva, acabado final en pintura epóxica)**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 5.2)

**5.8 Suministro e instalación escalera metálica según diseños (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje instalación, pintura anticorrosiva, acabado final en pintura epóxica, pasos en alfajor) \_ escaleras**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 5.2)

## **6. ESTRUCTURAS DE MADERA**

### **GENERALIDADES**

Estas especificaciones corresponden a las directrices y normas que deben cumplirse en desarrollo de la fabricación, transporte, montaje, ensamble de las ESTRUCTURAS DE MADERA del Proyecto. Para la ejecución de estas actividades deben considerarse como documentos de referencia todos los manuales técnicos elaborados por los fabricantes o proveedores de los materiales y equipos a utilizar en la ejecución de las obras; y en todos los casos deben atenderse todas las recomendaciones sobre manejo y almacenamiento temporal de los insumos a utilizar, preparación de superficies, normas y procesos técnicos de instalación, y sobre el cuidado y mantenimiento de las obras hasta el momento de su entrega a la entidad contratante.

Las estructuras de madera de las edificaciones deben cumplir con lo establecido en el Título G – Estructuras de madera y estructuras de guadua de la NSR-10 y la Norma Técnica Colombiana NTC 2500: USO DE MADERA EN LA CONSTRUCCIÓN; la cual se ocupa de la madera como material de construcción, y de los procesos industriales y tratamientos, así como los requisitos de preparación, fabricación, construcción, montaje y mantenimiento de elementos de madera.

La obtención y comercialización de la madera estructural a emplear en el proyecto debe cumplir con la ley forestal, así como con las disposiciones emanadas del Ministerio del Medio Ambiente y de la Corporación correspondiente al lugar de aprovechamiento de la madera.

El contratista debe garantizar que la madera suministrada sea objeto de adecuados procesos de preparación (secado, preservación), fabricación, transporte y montaje. Así mismo, por sus características, debe prestarse especial atención a las condiciones del sitio y forma de almacenamiento del material mientras es instalado en su localización definitiva. Todo elemento que sufra deterioro durante los procesos de fabricación, cargue, descargue, transporte o almacenamiento temporal, y/o ensamble debe ser reemplazado por parte del contratista.

Todos los elementos estructurales y los elementos y accesorios de conexión (pernos, clavos, platinas, etc.) deben cumplir con verificaciones y controles de calidad establecidos en las normas técnicas aplicables. Los pernos, clavos, platinas y en general todos los elementos metálicos usados en las uniones ensambles y apoyos deben tener una apropiada protección contra la oxidación.

El contratista debe garantizar la aplicación o suministro de los insumos o productos necesarios para la protección de la madera contra la humedad, los insectos, los hongos y el fuego, según la condición de trabajo y exposición a estos factores de deterioro de cada elemento. Deben seguirse todas las indicaciones y directrices indicadas en los planos del proyecto y/o en la especificación particular sobre los requerimientos de protección pertinentes en cada caso.

Ejecutada la estructura no deberá afectarse la sección estructural de ningún elemento para dar paso

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

a conducciones de redes de ningún tipo. Asimismo, debe protegerse de cualquier fuente de calor (cables, motores, bombillos) que puedan poner en riesgo la integridad de la estructura.

### **MADERA LAMINADA**

La Madera Laminada encolada (MLE) es una técnica que consiste en producir elementos macizos de gran resistencia, por ensamble de tablas pequeñas de excelente calidad, libres de defectos, encoladas con adhesivos estructurales unas a otras en sus extremos (unión “finger Joint”) y caras, de forma tal que se comporten como una sola unidad estructural. Para su correcta realización la técnica de laminación requiere especiales condiciones de temperatura y humedad relativa, así como madera seca a un contenido de humedad del 12% y cuidadoso proceso de fresado, corte prensado y acabado ya que la madera laminada se deja a la vista.

Los adhesivos utilizados deben ser resistentes a la humedad, de tal manera que la madera laminada puede ser empleada en estructuras a la intemperie. En ningún caso se permitirá el uso de adhesivo del tipo PVA, para elementos estructurales, ni siquiera para las uniones tipo *finger Joint*. La norma ICONTEC NTC 2500 regula la calidad de los adhesivos.

Por la responsabilidad estructural que tienen los componentes de madera laminada, las plantas de fabricación deben estar certificadas y en su defecto deben tener establecido un plan de calidad de manera tal que los procesos sean debidamente monitoreados y registrados por personal competente. El fabricante de madera laminada debe seguir rigurosamente las instrucciones de manejo de los equipos y de los adhesivos, así como observar las especificaciones sobre secado, inmunización, distribución del adhesivo, tiempo y presión del prensado, tiempo del curado, acabado superficial e identificación de las piezas y elementos de unión.

El montaje de elementos de madera laminada requiere la participación de personal entrenado y de equipos pesados. En el montaje deben observarse todos los requisitos de seguridad industrial.

### **SECADO DE LA MADERA**

Las maderas para uso estructural o aplicaciones interiores en la construcción, deberán secarse hasta un CH% próximo a la humedad de equilibrio del medio ambiente de su destino final. Como regla general, las maderas para uso estructural deberán estar secas al momento de fabricación por debajo del 19% CH. Las maderas empleadas en los procesos de laminado o deberán secarse hasta un CH del 12%.

Las maderas podrán secarse por dos sistemas: secado natural o secado por medios artificiales. En general, los procesos de secado deberán ajustarse a las especificaciones y recomendaciones del Manual de Secado publicado por la Junta del Acuerdo de Cartagena.

### **PRESERVACIÓN DE LA MADERA**

Se entiende por preservación o inmunización de la madera el proceso mediante el cual se aplica un producto químico capaz de protegerla contra el ataque de hongos, insectos o taladradores marinos. Los productos químicos que se podrán utilizar son los especificados en las normas NTC 1764, NTC 1767, NTC 1854 y NTC 2247, consistentes en productos inorgánicos oleosolubles. Al utilizar los productos mencionados se deberán cumplir los requisitos establecidos en las normas ICONTEC correspondientes.

Los tratamientos a presión aceptables son: a célula llena y a célula vacía.

Las maderas preservadas mediante procesos a presión deberán cumplir con la norma NTC 2083, en cuanto a los requisitos de penetración y retención neta de acuerdo con las condiciones de uso.

Los ensayos para determinar la penetración y retención de la sustancia inmunizante deberán ajustarse a las especificaciones de las normas NTC 1093 y NTC 1157 respectivamente.

La toma de muestras para los ensayos mencionados deberá seguir los procedimientos de la norma

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

NTC 1822.

La evaluación del valor fungicida de los preservativos para madera se hará según la norma NTC 1128 (ASTM D 1413).

La efectividad de los preservativos en condiciones normales de uso de la madera inmunizada se podrá evaluar mediante la norma NTC 794.

El contratista deberá garantizar que el proveedor de la madera preservada o inmunizada mediante el tratamiento de vacío-presión, suministre registros escritos con la siguiente información mínima:

- Tipo de tratamiento utilizado.
- Tipo de inmunizante.
- Penetración.
- Retención.
- Garantía otorgada según uso.
- Precauciones y recomendaciones de uso.

Independientemente del tratamiento de inmunización inicial, todas las superficies expuestas después de cualquier corte o perforación deberán ser tratadas con la aplicación por medios manuales del mismo material empleado en la inmunización general de la madera.

#### TRANSPORTE Y MONTAJE

##### GENERALIDADES

Las recomendaciones aquí incluidas deben considerarse como mínimas para el transporte y montaje de estructuras de madera. Adicionalmente el constructor o el montador de las estructuras aplicarán las normas de la buena práctica constructiva para evitar accidentes y daños.

##### PERSONAL

La entidad responsable del montaje asegurará que los carpinteros armadores tengan suficiente experiencia, sean dirigidos por un capataz responsable e idóneo y disponga del equipo y herramientas adecuadas. Todo personal que participe en la operación de montaje deberá estar amparado por una ARP y una EPS.

##### PLANOS DE MONTAJE

EL CONTRATISTA deberá suministrar a los carpinteros armadores planos que contengan las indicaciones sobre izaje y ubicación de elementos estructurales, secuencia del armado, arriostramiento definitivo y precauciones especiales.

EL CONTRATISTA deberá suministrar al armador de la estructura los ejes y niveles para adelantar el montaje. Igualmente entregará las bases, muros y vigas de apoyo niveladas y plomadas con mortero, harán los resanes y suministrará fuerza eléctrica de 110v a máximo 6 m del sitio de montaje, andamios y planchones completos, espacio de almacenamiento, campamento, vigilancia y vías de acceso.

##### TRANSPORTE, CARGUE Y DESCARGUE

Las operaciones de transporte, cargue y descargue de elementos estructurales deberá hacerse de tal manera que no se introduzcan esfuerzos indeseables o daños en las superficies y aristas de los mismos. En lo posible se tratará de manipular las cerchas en forma vertical, esto es, como fueron diseñadas. Para las operaciones de izado de elementos estructurales que se efectúan con grúas se deberá disponer de aparejos, estrobos y manilas apropiadas. De ser necesario se consultará con el diseñador estructural los puntos de agarre.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**ALMACENAMIENTO**

El contratista debe proveer un sitio de almacenamiento temporal adecuado, que garantice la protección de la lluvia y la humedad de todo el material; así mismo debe garantizar adecuadas condiciones de almacenamiento para que la estructura o sus componentes no sean sometidos a esfuerzos indeseables o daños en sus aristas o en su estructura general.

Debe disponerse de adecuados medios de transporte del material desde el sitio de almacenamiento temporal hasta su localización definitiva y en el lugar de montaje debe disponerse de instalaciones eléctricas, herramientas y equipos apropiados para el izado, ensamble, arriostamiento y/o apuntalamiento temporal que pueda requerirse, para ejecutar la actividad en óptimas condiciones técnicas y de seguridad del personal.

Las piezas de madera, vigas, cerchas, paneles prefabricados, etc., deben apilarse durante el transporte, y almacenarse en forma tal que no estén sometidos a esfuerzos para los que no hayan sido diseñados, los cuales pueden producir roturas y/o deformaciones permanentes.

- Las piezas y las estructuras de madera deben mantenerse cubiertas de la lluvia, bien ventiladas y protegidas de la humedad y del sol.
- Se recomienda almacenar los elementos estructurales sobre superficies niveladas, provistas de maderas separadas por distancias cortas de tal manera que la humedad del suelo no los afecte. Las pilas deben tener una estabilidad adecuada.
- Los patios de almacenamiento deberán quedar lo más cerca posible al sitio de montaje y en la obra deberán tener área e iluminación suficientes para permitir el manipuleo cómodo y seguro de los elementos estructurales.

**ARRIOSTRAMIENTO TEMPORAL**

El objetivo del arriostamiento temporal es el de garantizar un adecuado soporte a los elementos en el plano perpendicular, con el fin de mantenerlos en la posición señalada en los planos y que puedan resistir las fuerzas sísmicas y de viento durante la construcción. El arriostamiento temporal es responsabilidad DEL CONTRATISTA.

- El apuntalamiento y arriostamiento temporales deben hacerse con puntales y listones de suficiente calidad estructural y no deben removerse hasta que la estructura esté aplomada, nivelada, asegurada y arriostada definitivamente en el lugar que le corresponde.
- Como es práctica normal amarrar todas las estructuras entre sí, es muy importante asegurarse de que el primer elemento esté bien soportado y aplomado.
- En el caso de cerchas y pórticos no se recomienda el uso de espaciadores cortos entre los elementos estructurales; en su lugar deben emplearse piezas de madera largas, colocadas diagonalmente y clavadas a varios elementos con la separación definitiva.
- Debe prestarse atención especial al arriostamiento temporal de las cerchas, pórticos, arcos y vigas de cordones paralelos en el plano vertical.
- El arriostamiento temporal debe colocarse de tal manera que no impida la instalación del arriostamiento definitivo.
- El arriostamiento temporal deberá mantenerse hasta que se instale el arriostamiento definitivo.

**NORMAS DE SEGURIDAD**

Todas las actividades deben realizarse atendiendo las normas, requisitos y recomendaciones

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

establecidos en los reglamentos de seguridad aplicables, esto incluye el suministro y utilización de los elementos de seguridad personal (botas, gafas, guantes, cascos, arneses, plataformas de trabajo adecuadas, pasamanos provisionales, etc.); entrenamiento del personal, supervisión del estado y funcionamiento de los equipos, supervisión del estado de salud y del estado de ánimo del personal (cansancio, embriaguez, etc.).

- Si algunas partes de la estructura que se está montando se utilizan como base para andamios se deben apoyar en sitios suficientemente resistentes.
- No debe dejarse ningún tornillo sin tuerca y arandela, ningún tornillo goloso debe sobresalir y a todo clavo que sobresalga se le debe doblar la punta.
- Durante el montaje deben respetarse las normas de seguridad del personal y emplearse los equipos de protección necesarios.

### **6.1 ELEMENTOS DE MADERA**

**6.1.1 Suministro e instalación de columnas en madera laminada de pino (10cmx70cm), acabado final en Profilán color plus, incluye platinas sencillas para fijaciones de correas entre columnas, fijaciones entre segmentos de vigas principales, pintura hidrófuga en todas las superficies y herrajes galvanizados para fijaciones**

UNIDAD DE MEDIDA: M3

#### **DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la construcción de las estructuras con elementos de madera laminada de Pino Pátula, Pino Abeto o conífera similar con autorización del Ingeniero Calculista, la cual debe ser la una madera Estructural Selecta tipo ES6, con las secciones indicadas en los planos. Además del suministro e instalación de la madera, el ítem incluye el suministro de elementos y accesorios de conexión entre elementos portantes y soportados como pernos, clavos, platinas menores, etc., según diseño estructural. Los herrajes metálicos y accesorios mayores como platinas de articulaciones principales se cancelarán por el ítem previsto para el efecto.

La madera laminada está conformada por láminas de madera seca de *Pino*, unidas por el sistema *fingerjoint* y encoladas y prensadas para desarrollar elementos aptos para desempeñarse como columnas, pilares, vigas, pies derechos, dinteles y en general, para todas las condiciones de trabajo de la madera estructural. Toda la madera a emplear deberá ser inmunizada antes de su instalación y todas las superficies expuestas después de cualquier corte o perforación, deberán ser tratadas por medios manuales con el mismo material empleado en la inmunización general de la madera.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos.
- Consultar NSR 10.
- Contratar el suministro de los elementos de madera laminada cumpliendo las normas técnicas.
- Se deben brindar adecuadas condiciones para el transporte, recepción y almacenamiento temporal en la obra de la madera laminada.
- Durante los anteriores procesos y durante el ensamble e instalación, debe protegerse con cartones y plásticos para cuidar la superficie de la madera ya que quedará expuesta como acabado final de la edificación por lo cual no permite resanes o reparaciones mayores. Los defectos de apariencia mayores serán causales de rechazo de cualquiera de los componentes de la estructura.
- Replantear, verificar plomos y dimensiones de los elementos de concreto y demás elementos de madera laminada.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Estudiar el procedimiento de armado y ensamble de madera que se garantice la estabilidad estructural durante el proceso, instalando riostras provisionales si es necesario.
- Instalar los elementos de madera. Para la manipulación durante el proceso de instalación debe emplearse equipo acorde a las características y dimensiones del elemento a manipular.
- Los cortes, perforaciones, rebajes, despuntes y en general todas las intervenciones se deben realizar con herramienta y equipos adecuados.
- Una vez instalado el material debe ser protegido con un producto de terminación de poro abierto no formador de película, que brinde protección contra hongos, humedad y rayos ultravioleta, lasur tipo Profilán.

ENSAYOS A REALIZAR: Los recomendados en normas técnicas aplicables.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN: Correcta configuración, nivelación, ensamble y funcionamiento de la estructura de madera laminada.

### MATERIALES:

- Elementos estructurales de madera laminada de *Pino Pátula* o *Pino Abeto*.
- Conectores acero galvanizado
- Clavos tornillos tirafondos galvanizados, de acero inoxidable o cobre
- Barniz lasur de terminación tipo Profilán

### EQUIPO

- Herramienta menor
- Equipos de carpintería
- Equipos de cargue e izaje

### OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES

NSR Vigente

NTC 2500 Uso de madera en la construcción

NTC 824 y NTC 825 Definición y Medición de defectos de la madera

NCh 2148 Madera laminada encolada estructural, requisitos e inspección

NCh 2150

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se cancelará por volumen (m<sup>3</sup>) de elementos estructurales de madera laminada, instalados y protegidos con recubrimiento de terminación de poro abierto no formador de película, que brinde protección contra hongos, humedad y rayos ultravioleta. Se medirá la longitud del elemento entre los puntos de conexión más distantes (extremos más largos) y se multiplicará esta medida por el ancho y por el espesor de la madera.

**6.1.2 Suministro e instalación de vigas aéreas en madera laminada de pino (15cmx65cm), seca y tratada según diseño; incluye suministro de materiales, transporte, montaje, instalación, acabado final en Profilán color plus**  
(VER ESPECIFICACION EN ITEM 6.1.1.)

**6.1.3 Suministro e instalación de vigas aéreas transversales en madera laminada de pino (10cm x 40cm), seca y tratada según diseño; incluye suministro de materiales, transporte, montaje, instalación, acabado final en Profilán color plus.**  
(VER ESPECIFICACION EN ITEM 6.1.1.)

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**6.1.4 Suministro e instalación de correas en madera aserrada de pino, seca y tratada según diseño; incluye suministro de materiales, transporte, montaje, instalación, acabado final en Profilan color plus**

UNIDAD DE MEDIDA: M3

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la construcción de las estructuras con elementos de madera aserrada de Pino Pátula, Pino Abeto o conífera similar con autorización del Ingeniero Calculista, la cual debe ser una madera Estructural Selecta tipo ES6, con las secciones indicadas en los planos. Además del suministro e instalación de la madera, el ítem incluye el suministro de elementos y accesorios de conexión entre elementos portantes y soportados como tacos, pernos, clavos, platinas menores, etc. Los herrajes metálicos y accesorios mayores como platinas de articulaciones principales se cancelarán por el ítem previsto para el efecto.

Toda la madera a emplear deberá ser inmunizada antes de su instalación y todas las superficies expuestas después de cualquier corte o perforación deberán ser tratadas por medios manuales con el mismo material empleado en la inmunización general de la madera.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos.
- Consultar NSR 10.
- Contratar el suministro de los elementos de madera aserrada cumpliendo las normas técnicas.
- Se deben brindar adecuadas condiciones para el transporte, recepción y almacenamiento temporal en la obra de la madera aserrada.
- Durante los anteriores procesos y durante el ensamble e instalación debe protegerse y cuidarse la superficie de la madera ya que quedará expuesta como acabado final de la edificación por lo cual no permite resanes o reparaciones mayores. Los defectos de apariencia mayores serán causa de rechazo de cualquiera de los componentes de la estructura.
- Replantear, verificar plomos y dimensiones de los elementos de concreto y demás elementos de madera laminada.
- Estudiar el procedimiento de armado y ensamble de madera para que se garantice la estabilidad estructural durante el proceso, instalando riostras provisionales si es necesario.
- Instalar los elementos de madera. Para la manipulación durante el proceso de instalación debe emplearse equipo acorde a las características y dimensiones del elemento a manipular.
- Los cortes, perforaciones, rebajes, despuntes y en general todas las intervenciones se deben realizar con herramienta y equipos adecuados.
- Una vez instalado el material debe ser protegido con un producto de terminación de poro abierto no formador de película, que brinde protección contra hongos, humedad y rayos ultravioleta, tipo Profilan o equivalente.

ENSAYOS A REALIZAR: Los recomendados en normas técnicas aplicables.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN: Correcta configuración, nivelación, ensamble y funcionamiento de la estructura de madera laminada.

**MATERIALES:**

- Elementos estructurales de madera aserrada de *Pino Pátula o Pino Abeto*
- Tacos y soportes de madera aserrada de *Pino Pátula o Pino Abeto*
- Conectores de acero galvanizado
- Clavos tornillos tirafondos galvanizados, de acero inoxidable o cobre
- Barniz de terminación tipo Profilan o equivalente

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**EQUIPO**

- Herramienta menor
- Equipos de carpintería
- Equipos de cargue e izaje

**OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES**

NSR Vigente

NTC 2500 Uso de madera en la construcción

NTC 824 y NTC 825 Definición y Medición de defectos de la madera

NCh 2148 Madera laminada encolada estructural, requisitos e inspección

NCh 2150

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se cancelará por volumen (m<sup>3</sup>) de elementos estructurales de madera aserrada, inmunizada, instalados y protegidos con recubrimiento de terminación de poro abierto no formador de película, que brinde protección contra hongos, humedad y rayos ultravioleta tipo Profilán o equivalente.

**6.2 HERRAJES METÁLICOS**

**6.2.1 Suministro e instalación placa base acero ASTM A36 de columnas de madera según diseño: (incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, transporte, montaje, instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica)**

UNIDAD DE MEDIDA: KILOGRAMO

**DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de platinas en acero estructural ASTM-A36, requeridos en la fabricación de los herrajes de las estructuras de madera laminada. El precio de la actividad incluye transportes dentro y fuera de la obra, cortes, pernos, anclajes, tornillos, soldadura, cartelas, pintura con anticorrosivo y acabado final con pintura epóxica.

Para la fabricación y soldadura de elementos sólo se utilizará personal experto y calificado y equipo y herramienta adecuados, con previa aprobación de la Interventoría.

Los elementos en acero estructural deberán ser fabricados y ensamblados en taller, en secciones tan grandes como sea posible, pero que permitan su manejo y transporte. Los ensambles y las partes que la forman deberán probarse en el taller para comprobar el ajuste correcto y deberán marcarse claramente para su instalación. Cuando en los planos no aparezcan detalles de uniones, éstas serán diseñadas por el CONTRATISTA y sometidas a la aprobación de la Interventoría.

La fabricación de las estructuras y elementos metálicos deberá hacerse como se indica en los planos. Todas las estructuras y elementos metálicos deberán embalarse y transportarse en una forma tal que evite daño a los mismos o a su terminación.

Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a la inspección y pruebas por la Interventoría en el taller del CONTRATISTA, sin que esto implique un costo adicional para EL CONTRATANTE. Todos los costos de las inspecciones y ensayos serán a cargo exclusivo del Contratista y estarán incluidos los respectivos costos unitarios del Contrato, por lo que el Contratista acepta sin salvedades que estos costos no serán objeto de pago adicional o por separado. El CONTRATISTA deberá proveer todas las facilidades, asistencia y seguridades necesarias para la Interventoría durante el cumplimiento de sus obligaciones. En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima, la mano de obra, o que por cualquier motivo no esté conforme con los requisitos de las especificaciones o de los planos, EL CONTRATANTE tendrá pleno derecho a rechazarlo y a exigir su corrección. Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

cambiados o corregidos por cuenta exclusiva del CONTRATISTA, tal como lo exija la Interventoría.

La inspección, ensayo y aprobación de cualquier estructura o elemento dada por la Interventoría, no aminora ni extingue la responsabilidad del CONTRATISTA de cumplir con todas sus obligaciones contractuales.

El ítem incluye la soldadura, pintura anticorrosiva y epóxica y demás consumibles requeridos para la fabricación de los elementos, así como también los elementos de izaje requeridos bien sean mecánicos y/o manuales.

Los huecos deberán ser cilíndricos y perpendiculares al plano del material; podrán ser taladrados o troqueladoras en materiales con un espesor máximo de  $\frac{3}{4}$ ". Para materiales de espesor mayor, los huecos deberán ser hechos con taladro. No se permitirá el escarificado para corregir errores de localización y mucho menos el abrir huecos con equipo de oxicorte.

El constructor deberá presentar los planos de taller para aprobación por parte de la interventoría, sin ellos no se puede iniciar las labores de fabricación en taller.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Personal:

El Contratista suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS.

Toda persona que no pase las pruebas de calificación deberá ser reemplazada.

- Envío, almacenamiento y Manejo:

Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.

- Fabricación:

Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte.

Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodaduras, etc.

Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

- Dimensiones:

En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o equivalente, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.

- Esquinas y filos:

En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerarán los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm.

Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado.

- Soldadura:

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicarán tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

Las soldaduras a emplear serán del tipo electrodos E70XX o equivalente.

Las soldaduras defectuosas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir el metal original y hacerse nuevamente.

- Fijaciones:

Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

- Anclas y empotramientos:

Se proveerá los anclajes indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. Los envíos serán coordinados con otros trabajos en obra como áreas de soporte en concreto o equivalentes.

- Miscelánea:

Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes, tornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.

- Ensamble:

Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando uno adecuado ensamble e instalación.

- Instalación:

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.

Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.

- Conexiones:

Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.

Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

- Incrustaciones a concreto y mampostería:

A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán a concreto sólido con pernos de expansión. El anclaje a chazos de madera no será permitido.

- Pintura:

Luego de pulidas todas las superficies, se aplicarán dos manos de anticorrosivo a base de cromato de zinc, con un espesor mínimo de 75 micrones (3mils) cada una, con un intervalo mínimo de

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

aplicación de 8 horas.

Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con una capa de pintura anticorrosiva alquídica y cromato de zinc como inhibidor de la corrosión tipo Industrial 110.029 513 comercial color gris. Una vez instalados los elementos se aplicará la segunda capa de 75 micrones de anticorrosivo, seguidamente, a las 8 horas, se dará el acabado final tres (3) capas de esmalte epóxico color negro de 3 mils cada una. El costo de la pintura está incluido en este ítem.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Las tolerancias de aceptación de estos elementos deberán ser dictadas por el supervisor técnico acorde a las indicaciones de la NTC 5832.

**ENSAYOS A REALIZAR:**

- Medición de las gargantas efectivas e inspección visual de la soldadura en planta.
- Medición de espesores de base anticorrosiva en planta.
- Medición de espesores de pintura de acabado.
- Ensayo de tintas penetrantes tanto en obra como en campo.
- Ultrasonido

Se realizarán ensayos de líquidos penetrantes en el 10% de las soldaduras o filetes escogidos al azar y ultrasonido o radiografía en el 100% de las uniones a tope a tracción.

Los resultados de los diferentes ensayos e inspecciones deberán presentarse con una información completa que determine el cumplimiento de las normas y especificaciones aplicables al material. El Contratista deberá guardar memorias de las pruebas efectuadas.

Los informes de pruebas deberán contener al menos la siguiente información:

- a. Identificación clara del material, elemento o ensamble que haya sido probado. Deberán emplearse dibujos, diagramas o fotografías donde sea necesario para explicar el comportamiento del material bajo prueba.
- b. El número, título, revisión y fecha de los planos o esquemas que se han empleado para la realización de las pruebas, los cuales deberán estar aprobados por EL CONTRATANTE. Deberán indicar además claramente las especificaciones o normas aplicables para cada ensayo.
- c. Propósito y alcance de los ensayos, especificando claramente el tipo de ensayo efectuado (mecánico, eléctrico, químico, etc.): el equipo utilizado para llevar a cabo la prueba y el comportamiento del material. Se deberá especificar además si el ensayo fue destructivo.
- d. Informe sobre otras especificaciones y normas no especificadas aquí que concuerden con los resultados obtenidos durante los ensayos. Dichas normas deberán contar con la debida aprobación del contratante según se especifica en estos documentos.
- e. Con el fin de verificar y efectuar comparaciones y análisis de los ensayos efectuados se deberá especificar en forma separada las características mecánicas requeridas para los diferentes materiales y los resultados que se obtuvieron de las pruebas. Esta información deberá acompañarse además de diagramas, esquemas o fotografías donde pueda apreciarse el comportamiento mecánico del elemento bajo prueba.
- f. Si los resultados obtenidos de los ensayos demuestran que el material cumple en forma satisfactoria con los requisitos exigidos en estos documentos se elabora un certificado de aceptación del material,

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

el cual será firmado por las partes. En el caso de que cualquier material resulte defectuoso por mano de obra, o no cumple con los requisitos estipulados en los documentos del Contrato. El Contratante tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección de acuerdo con lo especificado en estos documentos.

**MATERIALES**

- Láminas metálicas en material y espesores según planos estructurales.
- Canales en material y espesores según planos estructurales.
- Ángulos en material y espesores según planos estructurales.
- Soldadura tipo SMAW, GMAW, SAW, E70xx, E60xx.
- Base anticorrosiva alquídica.
- Pintura Acabado anticorrosivo alquídico.
- Pintura Acabado alquídico.

**EQUIPO**

- Herramienta de corte por plasma y/o oxicorte.
- Equipos de soldadura para proceso GMAW, SMAW, SAW
- Herramienta de izaje de plantas.
- Herramienta menor para procesos metalmecánicos.
- Equipo para fabricación, ensamble, soldadura e instalación de estructuras metálicas.
- Equipos de izaje en obra manuales y/o mecánicos según se requiera.
- Equipos para pintura

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-resistente NSR-10. American Institute of Steel Construction (AISC). American Iron and Steel Institute (AISI). American National Standards Institute (ANSI). American Society for Testing and Materials (ASTM). American Welding Society (AWS).

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La actividad se mide y paga por Kilogramo (Kg), para los elementos ejecutados e instalados correctamente recibidos a satisfacción, acorde a lo especificado en diseños. La cantidad a pagar será el producto del peso unitario estipulado dentro del contrato por el volumen de los elementos instalados. 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 pintura epóxica.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**6.2.2 Suministro e instalación platinas en acero estructural ASTM-A36, en pórticos según diseños, incluye materiales complementarios de conexión, acero, corte, soldadura, anclajes, cartelas, tornillos, pintura anticorrosiva y acabado final en pintura epóxica (VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 6.2.1)**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**6.2.3 Suministro e instalación tensor cable de acero  $\frac{3}{4}$ " según diseños, incluye materiales complementarios de conexión, acero, corte, soldadura, anclajes, cartelas, tornillos, pintura anticorrosiva y acabado final en pintura epóxica**  
(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 6.2.1)

**6.2.4 Suministro e instalación vientos varilla 1" según diseños, incluye materiales complementarios de conexión, acero, corte, soldadura, anclajes, cartelas, tornillos, pintura anticorrosiva y acabado final en pintura epóxica**  
(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 6.2.1)

## **7. CUBIERTAS**

**7.1 Cubierta metálica tipo sándwich en teja TECHMET de Metecno A-42 P/1000 G-4, de acero galvanizado pre pintado calibre 26 en cara superior y acero galvanizado prepintado calibre 28 en cara inferior, aislamiento en poliuretano de 40mm de espesor, ancho útil 1 m; incluye remates laterales y superior**

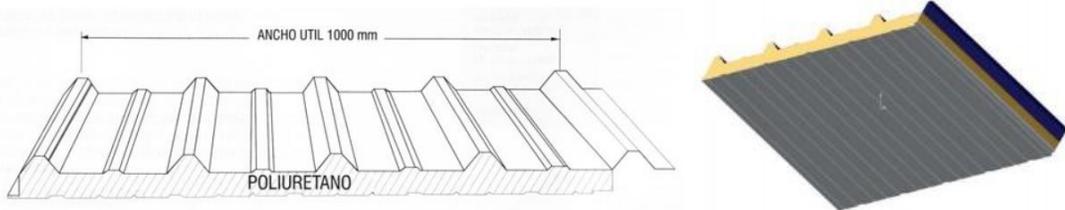
UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

### **DESCRIPCIÓN**

Este ítem corresponde al suministro e instalación de la teja termo acústica tipo sandwich en TECHMET de Metecno A-42 P/1000 G-4, de acero galvanizado pre pintado calibre 26 en cara superior y acero galvanizado prepintado calibre 28 en cara inferior, a instalar en la estructura de cubierta de madera laminada del Taller de aserrado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Agorindustria.

### **ALCANCE Y PROCEDIMIENTO**

Todas las láminas en acero galvanizado deben ser calibre 26 y el material aislante será de poliuretano inyectado en línea continua con una densidad de 38 kg/m<sup>3</sup>, y 30 mm de espesor de inyección. El material debe suministrarse con pintura de fábrica, electrostática en polvo con un espesor de 60 a 80 micras gofrada, la cual será blanca Ral 9002 en su parte inferior y gris Buciatto gofrado o verde en su parte superior.



La instalación de las tejas debe hacerse siguiendo las recomendaciones del fabricante. Antes de iniciar el trabajo, el contratista y el interventor deben convenir el método adecuado para la correcta ejecución de la actividad.

Antes de pedir el material necesario e iniciar los trabajos de instalación de la cubierta el contratista debe verificar las medidas considerando el material adicional de desperdicio que se pueda generar en obra de manera que no existan desfases que afecten la entrega final.

La estructura metálica que sirve de base se considerará lista para proceder a la instalación de la cubierta cuando esté completamente pintada, las correas alineadas y niveladas con una separación máxima entre ejes de correas de 1.70 m. También deben estar instalados todos los elementos de arriostramiento y las canales las cuales deben estar impermeabilizadas y pintadas.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Deben contemplarse en el análisis de la actividad, los elementos de fijación de la teja a las correas de madera aserrada tales como, caperuzas, tornillos de cabeza hexagonal con doble aislante en neopreno y arandela. También deben ser suministrados e instalados los empaques, sellantes, remates laterales y de borde en todo el perímetro del techo, recomendados por los fabricantes o proveedores de la cubierta.

Los sistemas de fijación deberán garantizar completa estabilidad y resistir la presión o succión producidas por el viento.

El contratista debe proveer todos los elementos (teleras, protección de superficie) y los cuidados necesarios para que la cubierta no presente daños por diferentes causas, entre las cuales se encuentran el tráfico de personal sobre el área de trabajo y la ejecución de otras labores como pintura de muros o estructura metálica. En caso de presentarse daños ocasionados por la realización de trabajos de pintura sin proteger la superficie no se aceptará en ningún caso, hacer limpieza de la teja con espátula y lija ni cubrir nuevamente aplicando pinturas de menor calidad, por lo tanto, el elemento o teja que presente deterioro debe ser reemplazado.

Los costos de todas las reparaciones causadas por daños o desgastes atribuibles a acciones negligentes del constructor, o a deficiente calidad y mala ejecución de las obras correrán por cuenta del constructor. En todo caso, después de la ejecución y aceptación para el pago será responsabilidad del constructor conservar la cubierta en buen estado hasta su recibo final.

La actividad debe realizarse cumpliendo con las indicaciones e instrucciones suministradas en planos, en la presente especificación y acatando las recomendaciones del fabricante e Interventor.

Tener en cuenta:

- Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos,
- Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior y remates para la teja.
- Ejecutar instalación por personal calificado autorizado por el fabricante.
- Iniciar colocación de teja sin traslapo al lado opuesto al viento predominante de lluvia.
- Rectificar periódicamente las interdistancias y alineamientos de los clips para perfecta instalación.
- Seguir instrucciones del fabricante respecto a las pendientes mínimas y métodos de remate contra mampostería, canales o cualquier tipo de elemento que conforme la cubierta.
- Verificar niveles y acabados para aceptación.

### **MATERIALES Y EQUIPOS**

- Teja TECHMET de Metecno A-42 P/1000 G-4.
- Elementos de fijación, caperuzas.
- Tornillos de cabeza hexagonal con doble aislante en neopreno y arandela
- accesorios suministrados por el fabricante (remates, anclajes)
- Empaques, sellantes
- Remates laterales y de borde
- Teleras
- Equipos
- Herramienta menor.
- Acarreo horizontal y vertical.
- Andamios, plataformas y equipo de altura

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

Fichas técnicas - Especificaciones del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La medida y pago se hará por metro cuadrado (M2) de cubierta instalada en proyección horizontal recibida a satisfacción, cumpliendo con lo especificado y acorde a las recomendaciones del fabricante.

El pago se hará con 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. El precio incluye los remates de borde perimetrales suministrados por el mismo fabricante.

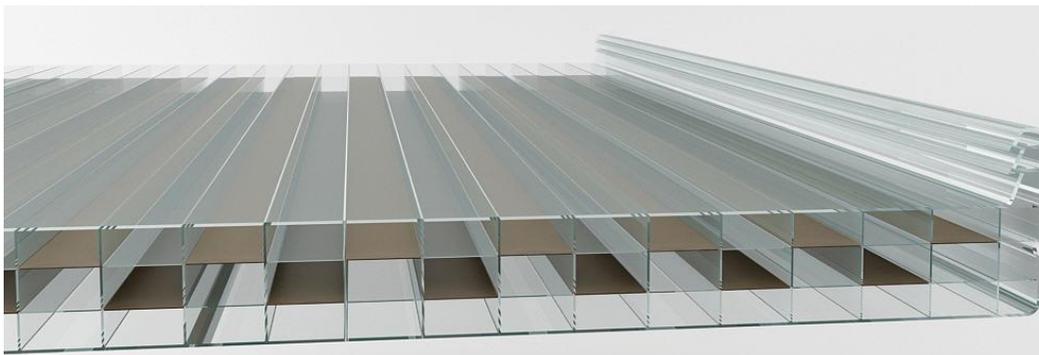
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**7.2 Cubierta policarbonato de 22 mm, ancho 0,60 m, incluye conectores de policarbonato, aseguradores, tornillos autoperforantes, frenos, perfiles de aluminio para remate de cubierta y demás elementos complementarios necesarios para su correcta instalación.**

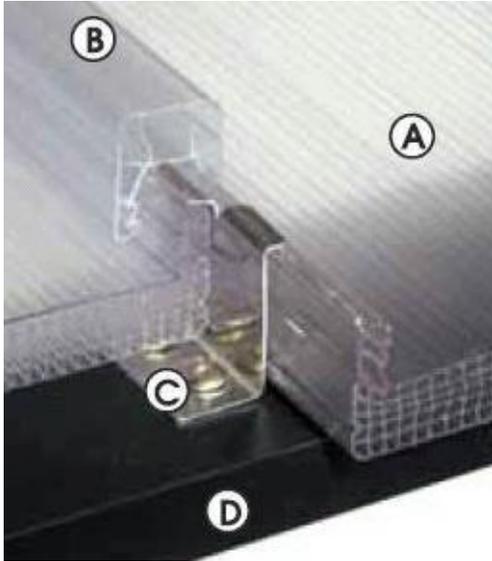
UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro e instalación de cubierta en policarbonato 22 mm, ancho 60cm. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de los paneles y elementos complementarios necesarios para su instalación entre ellos: conectores de policarbonato, sellos en remate de panel termo formados, aseguradores, fastener o unión de acero inoxidable para fijación a la estructura, espaciador o rigidizador de aluminio en lugar del fastener para mejorar la resistencia, tornillos autoperforantes, frenos, UPD o perfiles de aluminio para remate de cubierta y silicona.



**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**



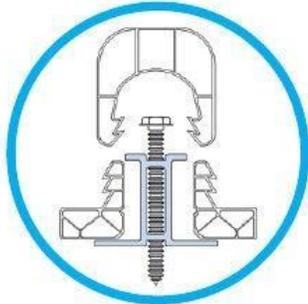
A – Panel de policarbonato

B – Omega o perfil conector

C – Fastener o unión de acero inoxidable que se fija a la estructura

D – Soporte estructural

En caso de ser necesaria una mayor resistencia, se debe colocar un espaciador o rigidizador de aluminio en lugar del fastener en toda la longitud de la placa y para ello se deben consultar las tablas de cargas de acuerdo a las distancias entre apoyos recomendadas por el fabricante.

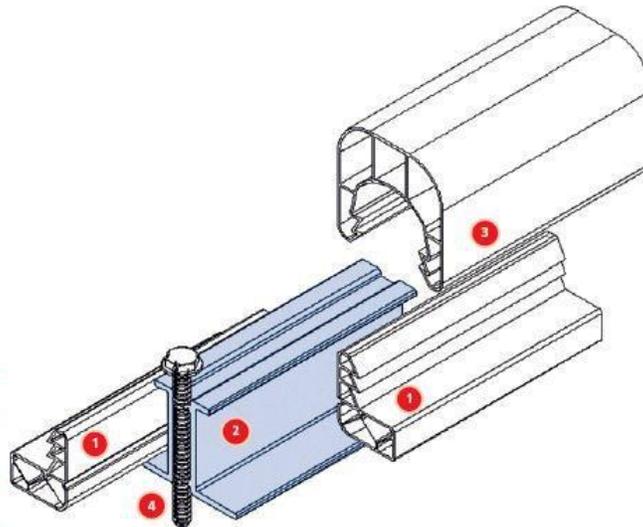


1 Paneles DANPALON celular.

2 Espaciador Al.

3 Omega

4 Tornillo



Actividades a considerar en la ejecución del ítem: Consultar planos de diseño, verificar que se instalen en los ambientes señalados de acuerdo a las dimensiones y detalles mostrados en planos y acogiéndose a las recomendaciones del fabricante, presentar certificados de calidad, cumplir las recomendaciones del proveedor con relación al transporte y almacenamiento de los paneles, verificar medidas en campo considerando el material adicional de desperdicio que se pueda generar en obra de manera que no existan desfases que afecten la entrega final, definir niveles de acabados, iniciar instalación solo cuando los trabajos preliminares estén finalizados, prever la instalación de redes, tuberías eléctricas, hidrosanitarias, realizar la instalación con personal calificado y con materiales homologados, garantizar que la estructura de base esté lista antes de proceder a la instalación,

La estructura metálica que sirve de base se considerará lista para proceder a la instalación de la cubierta cuando esté completamente pintada, las correas alineadas y niveladas y con la separación mínima recomendada por el fabricante. También deben estar instalados todos los elementos de arriostramiento y las canales.

El contratista debe proveer todos los elementos (teleros, protección de superficie) y los cuidados necesarios para que la cubierta no presente daños por diferentes causas, entre las cuales se

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

encuentran el tráfico de personal sobre el área de trabajo y la ejecución de otras labores como pintura de muros o estructura metálica. Los elementos que presenten deterioro deben ser reemplazados.

La actividad debe realizarse cumpliendo con las indicaciones e instrucciones suministradas en planos, en la presente especificación y acatando las recomendaciones del fabricante e Interventor. Una vez finalizada la tarea se deben limpiar los restos, los cuales serán trasladados hasta el punto de acopio y fuera de la obra.

La actividad no se recibirá de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista debe velar por su conservación hasta el final.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se mide y paga el metro cuadrado (M2) de cubierta en policarbonato ejecutada acorde a las recomendaciones del fabricante, cumpliendo con lo especificado y recibida a satisfacción, previa verificación y cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

El precio unitario será el consignado 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. Considerar en el precio el suministro e instalación de los remates y accesorios recomendados por el fabricante.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**7.3 Alfajía en superboard 1 agua, cal=10mm, a=0,20m. Incluye esquinero plástico y cortagotera 6mm.**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN:**

El ítem corresponde a la ejecución de los remates superiores de mamparas o muros livianos de fachada, mediante la utilización de una tapa de fibrocemento de 10 mm previamente preparada para cumplir la función de alfajía de muro. Se deben construir de acuerdo a los detalles indicados en el proyecto arquitectónico.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Consultar los planos arquitectónicos.
- Preparar la tapa que cumplirá la labor de alfajía realizado la ranura de cortagotera en sus costados.
- Instalar la tapa según la configuración prevista.
- Aplicar Sellast en la cara inferior contra las tapas laterales del muro con un cordón de poliuretano atendiendo las recomendaciones técnicas aplicables.

**ENSAYOS A REALIZAR:** Resistencia y calidad de los materiales.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN**

Alineamiento y configuración de acuerdo a detalles del proyecto.

**MATERIALES:**

- Placa de fibrocemento

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Sello de poliuretano
- Esquinero plástico

**EQUIPOS:**

- Herramienta menor albañilería
- Andamios

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se cancelarán por longitud (M) del ancho especificado en el título del ítem

**7.4 Flanche en cinta multiseal aluminio, alumband ancho = 0,15 m"**

**UNIDAD DE MEDIDA:** METRO

**DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de flanche para la cubierta de policarbonato en cinta multiseal con acabado en foil de aluminio por una cara.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Instalación de flanche de ancho 0,15 m entre cubierta y los muros laterales que la enmarcan.

El contratista deberá proveer todos los elementos (teleras, protección de superficie) y los cuidados necesarios para que ni la cubierta ni los elementos aledaños a la intervención presenten daños en el proceso de instalación del flanche. Los costos de todas las reparaciones causadas por daños o desgastes atribuibles a acciones negligentes del constructor, o a deficiente calidad y mala ejecución de las obras correrán por cuenta del constructor.

La actividad debe realizarse cumpliendo con las indicaciones e instrucciones suministradas en planos, en la presente especificación y acatando las recomendaciones del Interventor.

Una vez finalizada la tarea se deben limpiar los restos, los cuales serán trasladados hasta el punto de acopio y fuera de la obra.

**MATERIALES Y EQUIPOS**

- Herramienta menor.
- Cinta multiseal aluminio, alumband
- Teleras
- Andamios y equipo de altura

**NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

Fichas técnicas - Especificaciones del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida y pago se harán por Metro (M) de flanche instalado, recibido a satisfacción, cumpliendo con lo especificado y acorde a las recomendaciones del fabricante.

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 y/o sobrantes dentro y fuera de la obra hasta el botadero autorizado, certificaciones, andamios y equipos descritos en la presente especificación y/o los necesarios para su correcta ejecución.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## **8. MUROS Y CIELO RASOS**

### **8.1 Bordillo de concreto vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

#### DESCRIPCIÓN

Construcción de bordillos en concreto reforzado, que servirán de base a los de muros en superboard de baños y zonas húmedas del proyecto, realizados acorde con la localización y contenida dentro de los planos arquitectónicos. Sus dimensiones son: ancho=0,10 m y altura= 0,10 m.

Los bordillos se fabricarán en concreto de 21 Mpa o 3000 psi, irán reforzados longitudinalmente con dos varillas de 3/8" y flejes de 1/4" cada 0,15 m. Durante el vaciado de placas y pisos se deben dejar ancladas varillas de 1/2" cada 0,50 m con el fin de asegurar y amarrar el refuerzo longitudinal de los bordillos. En caso de que el contratista decida hacer la actividad posterior a los vaciados puede optar por hacer perforaciones de 5/8" y anclajes de 1/2" cada 0,50 m, teniendo en cuenta que estas actividades no se pagarán por separado. El precio de la actividad incluye el suministro e instalación del concreto de 21Mpa, la formaleta, la preparación de la superficie de apoyo, el acero de refuerzo del bordillo.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: Consultar planos arquitectónicos, verificar localización y medidas, colocar y asegurar los elementos que van anclados antes de vaciar el concreto, armar refuerzo del bordillo, instalar formaleta, verificar alineamiento, vaciar concreto. No se recibirán bordillos con curvaturas, pandeos, diferencias de nivel, huecos y desportilladuras.

UBICACIÓN: baños, zonas húmedas y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida y pago se hará por Metro (M) de bordillo en concreto visto de 21 MPa, ejecutado acorde a lo especificado y recibido a satisfacción, previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

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, equipos, y todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades. Las perforaciones y anclajes no tendrán pago por separado.

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

### **8.2 Muros interiores de fibrocemento dos caras, en 8mm con aislamiento, perfiles estructurales, tratamiento de juntas y masillado. No incluye pintura.**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

DESCRIPCIÓN: Comprende la fabricación de muros livianos de una o dos caras en los sitios indicados según planos arquitectónicos. Se utilizarán láminas de 1.22 m X 2.44 m de superboard en 10mm y 8mm.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Los muros en superboard de 8mm de una y dos caras se usarán en espacios interiores y las láminas de 10mm se usarán en exteriores bien sea en muros, mamparas o alfajías para cubrir la estructura metálica de soporte de los muros livianos o áticos de la cubierta, sobre las fachadas de las edificaciones.

La estructura de los muros y placas livianas se fabricará en perfiles de acero galvanizado con proceso de rolado y grafilado, calibre 24, instalados cada 40.6 cm. La fijación de las láminas a la estructura se realizará con tornillo auto-perforante No.6x1" especial para el sistema. Se deberá avellanar la placa, para que los tornillos de fijación queden ocultos. Cuando se configuren vanos para puertas y ventanas, muebles, lavamanos y divisiones en acero inoxidable, se deberá dejar incrustado a la estructura de soporte parales hechos con madera de chanul, seca y debidamente preservada (inmunizada).

El precio de las actividades deben incluir todos los elementos necesarios para construir los muros interiores de 8mm o exteriores de 10 mm según sea el caso, tales como: perfiles en acero galvanizado con proceso de rolado y grafilado calibre 24, láminas de superboard de 8mm y 10mm, estructura de soporte para los muros de fachada en tubería estructural calibre 20, perfiles necesarios para la fabricación de dinteles, antepechos, descolgados, refuerzos metálicos para la instalación de aparatos sanitarios, muebles y divisiones en acero inoxidable, tratamiento de juntas, malla en fibra de vidrio, masilla, aislamiento con frescasa SP de 3 1/2" con los elementos de fijación para los muros interiores y sellante elastomérico, estuco acrílico y pintura KORAZA para los muros y mamparas de pórticos y escaleras.

Actividades a considerar en la ejecución del ítem: Verificar localización y detalles en planos, consultar requerimientos de la NSR 10, utilizar perfiles en acero galvanizado con proceso de rolado y grafilado, calibre 24, instalados cada 40.6 cm. En alturas mayores a 3 m instalar parales cada 40.5 cm y colocar un perfil de restricción horizontal cada 3 m mínimo.

La fijación entre perfiles se debe hacer con tornillos de 8 x 9/16 de cabeza extraplana. Anclar las canales y párales de muros a las placas de piso y columnas con tornillo galvanizado No. 8x1 1/2" y chazo plástico de 1/4 x 1", perno expansivo, o con disparo de puntilla de acero, instalar aislante térmico y acústico en frescasa SP de 3 1/2" para absorber el sonido y mantener el ambiente a temperaturas confortables.

Se debe prever el espesor de los tabiques para dar paso a las tuberías hidráulicas, eléctricas y sanitarias. Las placas deben ser instaladas sobre un bordillo en concreto en las áreas de baños y 1 cm (10 mm) por encima del nivel de piso en las demás áreas para evitar que absorban agua, igualmente deben ir separadas entre sí, 3 mm para que pueda penetrar el relleno epóxico.

No se deben instalar tornillos muy cerca del borde, porque se pueden presentar planos de falla.

Hacer manejo invisible de juntas sobre superficies interiores, realizar el relleno de las dilataciones con un adhesivo epóxico, tipo SIKADUR 31®, SIKADUR 32®, TOC 50 10®, y tratamiento a nivel superficial con la instalación de malla en fibra de vidrio sobre las dilataciones, más masilla superboard.

En fachadas o superficies exteriores, hacer el tratamiento de juntas con sellante elastomérico de alta elongación SIKAFLEX 15 LM, resistente a la humedad y a los cambios de temperatura.

Los descolgados desde losas, dinteles, carteras, fajas, jambas, ajustes contra estructura y demás partes de los muros livianos se pagarán con la misma unidad de medida de pago de los ítems correspondientes 8.3, 8.4 y 8.5.

La actividad incluye 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

UBICACIÓN: Todos los muros interiores de una o dos caras de acuerdo a diseños, las mamparas de las fachadas norte, oriental y occidental del edificio y los que sean requeridos previa autorización de la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se mide y paga el metro cuadrado (M2) de muro en fibrocemento de 8mm o 10mm construido de una o dos caras de acuerdo al ítem que corresponda; recibidos a satisfacción, cumpliendo con lo especificado y teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.

Se medirá el área ejecutada recibida a satisfacción, (longitud por altura) descontando vanos de puertas, ventanas y vacíos. Los descolgados desde losas y dinteles o ajustes contra estructura se pagarán con la misma unidad de medida del ítem correspondiente.

Los muros serán estructurados entre placas de entepiso, 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.

La medida se aproximará al décimo. No se medirán carteras, las cuales deben ser incluidas en el costo de la actividad al igual que la estructura de soporte para las mamparas en tubería estructural calibre 20 y los refuerzos metálicos o de madera inmunizada necesarios para la instalación de puertas, ventanas, muebles, lavamanos y divisiones en acero inoxidable.

El pago se hará con el precio unitario establecido para muros de fibrocemento a una o dos caras de 8mm o 10mm o mamparas de 10mm, de acuerdo a los ítems, e incluirán todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, andamios, materiales, desperdicios, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los necesarios para su correcta ejecución.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**8.3 Muros cortafuegos de fibrocemento dos caras, en 11 mm sin aislamiento, perfiles estructurales, tratamiento de juntas y masillado, estuco acrílico, pintura KORAZA y estructura de fijación calibre 20.**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 8.2)

**8.4 Mampara en fibrocemento de 10 mm, incluye perfiles estructurales, tratamiento de juntas, masillado, estuco acrílico, pintura KORAZA y estructura de fijación calibre 20.**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 8.2)

**8.5 Muro tablero alistonado de madera - fibrocemento en 8mm con aislamiento, perfiles estructurales, tratamiento de juntas y masillado. No incluye pintura. (Fachadas, muros hacia áreas comunes)**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

DESCRIPCIÓN:

Comprende la fabricación de muros livianos, placas livianas y enchapes de placa en fachadas con tablero con marco bastidor de soporte y machihembrado de pino de 1,22m X 3.00 m según detalle arquitectónico, por una cara y láminas de 1.22 m X 2.44 m de Superboard en 8mm en los sitios

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

indicados según planos arquitectónicos.

Los muros, placas y enchapes con tablero con marco bastidor de soporte y machihembrado de pino - fibrocemento en 8mm con aislamiento, se usarán en fachadas y muros de cerramiento de espacios interiores, siempre dejando hacia el exterior la cara correspondiente al tablero alistonado de madera, bien sean fachada o áreas comunes y las láminas de 8mm de superboard se dejarán hacia el interior.

Los tableros alistonados prefabricados con marco bastidor de soporte y machihembrado de pino llevarán madera de pino pátula, abeto o radiata, sólida y seca al horno. Según detalles arquitectónicos, el marco se hará con listones de madera, asimismo, el tablero estará formado por listones machihembrados de 10 cm de ancho y de 20 mm de espesor, las dimensiones finales son: un ancho de 1.22m y un largo (altura) de 3.00m, equivalente a la altura libre entre placas. Se empleará madera sólida reforestada y secada en cámara, con uso exterior garantizado mínimo de 10 años por el proveedor.

La estructura de los muros y placas se fabricará en perfiles de acero galvanizado con proceso de rolado y grafilado, calibre 24, instalados cada 40.6 cm en muros y placas y con perfiles tipo omega para los enchapes. La fijación de las láminas a la estructura se realizará con tornillo auto-perforante No.6x1" especial para el sistema. Se deberá avellanar la placa, para que los tornillos de fijación queden ocultos. Cuando se configuren vanos para puertas y ventanas, muebles, lavamanos y divisiones en acero inoxidable, se deberá dejar incrustado a la estructura de soporte parales hechos con madera de chanul, seca y debidamente preservada (inmunizada).

Para la fijación de los tableros en obra sobre la estructura metálica, se empleará Tornillo Aglomerado Autoperforante de 8X2 Fixser.

Para el acabado del tablero se empleará barniz Lasur Exterior tipo Profilan Color Plus color Caoba como protección de intemperie y de rayos UV.

El precio de las actividades deben incluir todos los elementos necesarios para construir los muros, placas y enchapes con tablero alistonado de madera - fibrocemento en 8mm con aislamiento, tales como: perfiles en acero galvanizado con proceso de rolado y grafilado calibre 24, láminas de superboard de 8mm, estructura de soporte para los muros de fachada en tubería estructural calibre 20, perfiles necesarios para la fabricación de dinteles, antepechos, descolgados, refuerzos metálicos para la instalación de aparatos sanitarios, muebles y divisiones en acero inoxidable, tratamiento de juntas, malla en fibra de vidrio, masilla, frescasa SP de 3 1/2" con los elementos de fijación para los muros interiores y sellante elastomérico, estuco acrílico y pintura KORAZA para los muros y mamparas de pórticos y escaleras.

Actividades a considerar en la ejecución del ítem: Verificar localización y detalles en planos, consultar requerimientos de la NSR 10, utilizar perfiles en acero galvanizado con proceso de rolado y grafiado, calibre 24, instalados cada 40.6 cm. En alturas mayores a 3 m instalar parales cada 40.5 cm y colocar un perfil de restricción horizontal cada 3 m mínimo.

La fijación entre perfiles se debe hacer con tornillos de 8 x 9/16 de cabeza extraplana. Anclar las canales y párales de muros a las placas de piso y columnas con tornillo galvanizado No. 8x1 1/2" y chazo plástico de 1/4 x 1", perno expansivo, o con disparo de puntilla de acero, instalar aislante térmico y acústico en frescasa SP de 3 1/2" para absorber el sonido y mantener el ambiente a temperaturas confortables.

Se debe prever el espesor de los tabiques para dar paso a las tuberías hidráulicas, eléctricas y sanitarias. Las placas deben ser instaladas sobre un bordillo en concreto en las áreas de baños y 1cm (10 mm) por encima del nivel de piso en las demás áreas para evitar que absorban agua, igualmente deben ir separadas entre sí, 3mm para que pueda penetrar el relleno epóxico.

No se deben instalar tornillos muy cerca del borde, porque se pueden presentar planos de falla.

Hacer manejo invisible de juntas sobre superficies interiores, realizar el relleno de las dilataciones

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

con un adhesivo epóxico, tipo SIKADUR 31®, SIKADUR 32®, TOC 50 10®, y tratamiento a nivel superficial con la instalación de malla en fibra de vidrio sobre las dilataciones, más masilla superbord.

En fachadas o superficies exteriores, hacer el tratamiento de juntas con sellante elastomérico de alta elongación SIKAFLEX 15 LM, resistente a la humedad y a los cambios de temperatura.

Los descolgados desde losas, dinteles, carteras, fajas, jambas, ajustes contra estructura y demás partes de los muros livianos se pagarán con la misma unidad de medida de pago de los ítems correspondientes 8.7, y 8.8.

La actividad incluye 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.

**UBICACIÓN:** Todos los muros y placas con tablero alistonado de madera - fibrocemento en 8mm con aislamiento de acuerdo a diseños, ubicados en fachadas y muros de cerramiento de espacios interiores, siempre dejando hacia el exterior la cara correspondiente al tablero alistonado de madera, bien sean fachada o áreas comunes y las láminas de 8mm de Superboard se dejarán hacia el interior, así como los demás muros y placas que sean requeridos previa autorización de la interventoría.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se mide y paga el metro cuadrado (M2) de muro o placa con alistonado de madera - fibrocemento en 8mm con aislamiento de acuerdo al ítem que corresponda; recibidos a satisfacción, cumpliendo con lo especificado y teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.

Se medirá el área ejecutada recibida a satisfacción, (longitud por altura) descontando vanos de puertas, ventanas y vacíos. Los descolgados desde losas y dinteles o ajustes contra estructura se pagarán con la misma unidad de medida del ítem correspondiente.

Los muros serán estructurados entre placas de entrepiso, sin embargo, la medida del muro se tomará entre bordes de tablero alistonado de madera o 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.

La medida se aproximará al décimo. No se medirán carteras, las cuales deben ser incluidas en el costo de la actividad al igual que la estructura de soporte para las mamparas en tubería estructural calibre 20 y los refuerzos metálicos o de madera inmunizada necesarios para la instalación de puertas, ventanas, muebles, lavamanos y divisiones en acero inoxidable.

El pago se hará con el precio unitario establecido para muro, placa o enchape con alistonado de madera y cuando corresponda con cara interior de fibrocemento en 8mm con aislamiento, de acuerdo a los ítems, e incluirán todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, andamios, materiales, desperdicios, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los necesarios para su correcta ejecución.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**8.6 Enchape fachada placa entrepiso con tablero alistonado de madera, incluye elementos de fijación, marco bastidor de soporte en madera, tratamiento de juntas y barniz lasur.**

(VER ESPECIFICACIÓN EN ÍTEM 8.5)

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**8.7 Cielo raso en Gyplac de 1/2". Incluye fijación a la estructura, frescaca, tratamiento de juntas y masillado. No incluye pintura**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al suministro e instalación del Sistema de cielo raso y sujeción a la estructura de techo en las áreas indicadas en los planos y en los demás sitios que lo requieran previa autorización de la interventoría.

El sistema está compuesto por placas de yeso Gyplac® ST de 1/2" fijadas con tornillos tipo drywall N° 6x1" separados cada 30 cm en los centros de las placas y cada 15cm en las juntas de las placas. Estructura de acero galvanizado rolado en frío mayor a 0.475mm de espesor fabricados de acuerdo con la NTC 5680 o ASTM C 645, conformada por ángulos perimetrales de 1x1", perfiles omega separados máximo 61cm, perfiles viguetas principales o de carga de 39 mm de alma separados máximo 81cm y elementos de suspensión separados máximo 90cm que se fijan a la superficie de soporte mediante conectores y anclajes.

El tratamiento de juntas se realiza con cinta de Papel Gyplac® dos capas de masilla en polvo Gyplac® y la última capa con masilla en Pasta Gyplac®, acorde al nivel de acabado solicitado (Consultar documento de Niveles de acabado en placas de yeso).

Se instalará además frescaca SP de 3 1/2" y su terminado se hará en pintura vinilo tipo 1.

En la valoración del ítem deben tenerse en cuenta las actividades de perforaciones para luminarias y dejar escotillas de 60x60 para mantenimientos posteriores y revisión de redes.

El precio de la actividad incluye todos los elementos necesarios para construir los cielos, tales como: Perfiles en acero galvanizado con proceso de rolado y grafilado calibre 25, láminas de Gyplac, elementos de soporte secundarios requeridos para sostener el cielo-raso desde la estructura de cubierta, perfiles necesarios para la fabricación de dinteles y descolgados, tratamiento de juntas, malla en fibra de vidrio, masilla acrílica, frescaca SP de 3 1/2" con sus elementos de fijación. No incluye el terminado en pintura vinilo tipo 1.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem.

Requerimientos de la NSR 10, consultar planos, definir localización y niveles de diseño, verificar que se instalen en los ambientes señalados de acuerdo a las dimensiones y detalles mostrados en planos y acogiéndose a las recomendaciones del fabricante, iniciar instalación solo cuando el trabajo húmedo, de concreto, mortero, yeso y estuco haya terminado y las áreas estén secas por completo, prever la instalación de redes, tuberías eléctricas, hidrosanitarias y demás según lo indicado en planos, realizar la instalación con personal calificado, garantizar una superficie lisa sin aberturas y resaltos, limpiar y proteger, limpiar los restos una vez finalizada la tarea y trasladarlos hasta el punto de acopio

No se aceptarán láminas con irregularidades, fisuras o desportilladuras.

El cielo raso debe estar perfectamente nivelado y parejo no se admitirán alabeos, ondulaciones, protuberancias o irregularidades en las juntas. El contratista debe cuidar que los cortes que se realicen para definir la unión del cielo raso con muros o columnas no sean irregulares.

Los vanos de lámparas, ventanas o escotillas 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

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

debe incluir en la elaboración del precio unitario la estructura de soporte necesaria para la conformación de cada uno según sea el caso.

**MATERIALES**

- Gyplac® ST 12, 7 x 1220 x 2440 mm
- Angulo perimetral (cal 26)
- Perfil Omega (cal 25) @ 61 cm
- Vigueta Principal (cal 26)
- Tornillo extraplano N° 8 x 1/2", Tornillo estándar N° 6 X 1"
- Chazo expansivo plástico de 1/4 x 2" cielos rasos
- Cinta de Papel
- Masilla Polvo Gyplac®
- Masilla Pasta Gyplac®
- Lija 150
- Dilatación plástica en "Z"
- Frescasa SP de 3 ½ y sus elementos para fijación
- Y los demás necesarios para su correcta instalación y sujeción a la estructura de techo.

**EQUIPOS**

- Herramienta menor
- Andamios y equipo de altura
- Acarreo horizontal y vertical

**NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

Norma ASTM C-840

Fichas técnicas - Especificaciones de los fabricantes.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida y pago se harán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cielo raso construido en proyección horizontal recibido a satisfacción, acorde a las recomendaciones del fabricante y cumpliendo con lo especificado.

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 y/o sobrantes dentro y fuera de la obra hasta el botadero autorizado, certificaciones, equipos, andamios y/o los necesarios para su correcta ejecución.

La actividad debe realizarse cumpliendo con las indicaciones e instrucciones suministradas en planos, en la presente especificación y acatando las recomendaciones del Interventor y los cielos no 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.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## **9. ACABADOS PARA MUROS INTERIORES Y EXTERIORES**

**9.1 Estuco y vinilo tipo 1 VINILTEX de PINTUCO (mínimo 3 manos) sobre muros interiores, incluye filos, carteras, fajas y dilataciones.**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN**

Suministro y aplicación de estuco y tres manos de vinilo tipo 1 VINILTEX de PINTUCO, sobre muros interiores.

El Contratista suministrará al Interventor un catálogo de colores, para que seleccione los que deban emplearse.

Actividades a considerar en la ejecución del ítem: Verificar que la pintura que se reciba en obra sea de la calidad solicitada (Vinilo tipo 1 de Viniltex), 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 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.

UBICACIÓN: Muros interiores.

MEDIDA DE PAGO: Se mide y paga el metro cuadrado (M2) de muro estucado y pintado cumpliendo con lo especificado y teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.

Se medirá el área ejecutada recibida a satisfacción, (longitud por altura) descontando vanos de puertas, ventanas y vacíos. 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. La medida se aproximará al décimo.

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.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**9.2 Estuco y vinilo tipo 2 VINILTEX de PINTUCO (mínimo 3 manos) sobre cielos interiores, incluye filos, carteras, fajas y dilataciones**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro y aplicación de estuco y tres manos de vinilo tipo 1 VINILTEX de PINTUCO sobre los cielorrasos en superboard de las edificaciones.

Actividades a considerar en la ejecución del ítem: Verificar que la pintura que se reciba en obra sea de la calidad solicitada (Vinilo tipo 1 de Viniltex), comprobar que los recipientes estén sellados, almacenarlos adecuadamente hasta su utilización, los que estén alterados o estropeados serán rechazados y deben ser retirados de la obra.

Limpiar las áreas que se deben estucar y pintar, eliminando residuos de grasa y/o mortero, 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 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.

UBICACIÓN: Cielorrasos de los dos edificios.

MEDIDA DE PAGO: Se mide y paga el metro cuadrado (M2) de cielorraso estucado y pintado cumpliendo con las condiciones especificadas, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante, previa verificación y cumplimiento de las tolerancias para aceptación y requisitos mínimos de acabados. Se medirá el área ejecutada recibida a satisfacción, (longitud por ancho y/o altura en caso de los descolgados).

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, no se descontarán los vanos de las salidas de iluminación.

El precio unitario será el consignado en el contrato para esta la 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.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**9.3 Pintura antibacterial blanca de CORONA para muros y cielos interiores de baños y espacios de aseo, incluye estuco plástico y vinilo de base**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro y aplicación de estuco plástico y pintura antibacterial sobre muros y cielos interiores de baños y espacios de aseo. El precio de la actividad incluye la adición de una emulsión acrílica de alta adherencia ACRILCOR® 50 de CORONA con el fin de mejorar la trabajabilidad y desempeño de la superficie de base.

Actividades a considerar en la ejecución del ítem: verificar en planos los sitios de aplicación, tener en cuenta las recomendaciones del fabricante, sellar poros y mejorar impermeabilidad y adherencia, usar ACRILCOR 50 para mejorar la cohesión, nivelar la superficie con estuco plástico, revisar que el estuco esté perfectamente adherido y seco, las partes abombadas deben ser retiradas y resanadas, garantizar que la superficie esté libre de humedad, polvo, mugre, grasa, cera, pintura deteriorada y óxido, cubrir las áreas con pintura antibacterial de CORONA, no aplicar a temperaturas inferiores a 10°C, dejar secar mínimo 2 horas entre manos, aplicar 3 manos hasta garantizar superficies homogéneas.

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 áreas pintadas 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.

UBICACIÓN: Muros de baños y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se mide y paga el metro cuadrado (M2) de muro cubierto con estuco plástico, vinilo y pintura antibacterial BIOCIDA debidamente ejecutado, recibido a satisfacción y cumpliendo con las condiciones especificadas, previa verificación y cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

El precio unitario será el consignado en el 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 y todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades.

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.

**9.4 Pintura con alumol para bajantes en PVC de 3" a 6"**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN:**

Comprende el recubrimiento de las bajantes que queden a la vista con pintura reflectiva de aluminio con base asfáltica Ref.: Alumol® de Sika®.

**ALCANCE Y PROCEDIMIENTO**

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización, acordar con el interventor los tramos de

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

tubería que se deben pintar. Limpiar la superficie de aplicación, debe quedar libre de polvo, grasa, óxido u otras sustancias extrañas. Mezclar bien el producto y aplicar uniformemente cubriendo toda la superficie con brocha o rodillo de felpa.

De ser necesario el tránsito por la cubierta, el contratista deberá proveer todos los elementos (teleros, protección de superficie) y los cuidados necesarios para que ni la cubierta ni los elementos aledaños a la intervención presenten daños en el proceso de aplicación del alumol. Los costos de todas las reparaciones causadas por daños o desgastes atribuibles a acciones negligentes del constructor, o a deficiente calidad y mala ejecución de las obras correrán por cuenta del constructor.

La actividad debe realizarse cumpliendo con las indicaciones e instrucciones suministradas en planos, en la presente especificación y acatando las recomendaciones del fabricante y del Interventor.

Las áreas pintadas 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.

**MATERIALES Y EQUIPOS**

- Pintura reflectiva de aluminio Alumol® SIKA®
- Brocha
- Rodillo felpa
- Andamios y equipo de alturas
- Herramienta menor
- Las actividades requeridas para la correcta ejecución de la actividad.

**NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

Fichas técnicas – Especificaciones de los Fabricantes

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida y pago se hará por Metro (M) de tubería o bajante pintada con alumol realizada acorde a lo especificado y cumpliendo con los detalles descritos en planos y recomendaciones del fabricante y la interventoría

El pago será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye todos los costos de 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 y todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades.

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.

**10. PISOS – ENCHAPES – APARATOS SANITARIOS**

**10.1 Piso en concreto pulido de 21 Mpa, con un espesor de 10 cm, modulado 2,0m x 2,0m. Incluye acabado con helicóptero, marcación de dilataciones con cortadora**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN.**

Se refiere esta especificación a la ejecución de pisos en concreto reforzado de 21 Mpa ( $f'c=3.000$  PSI), espesor  $e=10$ cm. Se realizarán de acuerdo con las especificaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales. Comprende el suministro, transporte y colocación de concreto para pisos o placas de contrapiso, según localización y dimensiones expresadas en los Planos

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Estructurales y arquitectónicos. Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera ordinaria, teleras, molduras, cerchas, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, andamios, tabloneros, largueros, alambre quemado para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado y vaciado de la mezcla, según diseño.

La actividad también incluye acabado pulido liso con allanadora tipo helicóptero, así como los cortes con máquina y disco diamantado con modulación de 2,0m x 2,0 m max. Los cuales se realizarán de acuerdo con la localización y factor de forma estipulada en planos y cumpliendo con las normas de construcción vigentes NSR 10.

El acabado allanado debe ser sin juntas sueltas, rebabas, hormigueos o abultamientos (positivos o negativos) y su tratamiento está incluido en el costo por m<sup>2</sup>, por lo tanto, no habrá lugar a pagos adicionales.

No incluye refuerzo.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar nivelación y acabados sub-base del recebo.
- Verificar niveles y pendientes en Planos Arquitectónicos.
- Verificar compactación de la sub-base de recebo.
- Verificar niveles y pendientes.
- Prever juntas de retracción distancia máxima 3 m o las dimensiones previstas en el Estudio de Suelos y Planos Estructurales.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar que la malla electrosoldada se instale en el punto medio del espesor de la placa y a igual nivel.
- Vaciar el concreto y nivelar con boquilleras metálicas.
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Verificar niveles de acabados.
- Realizar acabado liso del piso con allanadora tipo helicóptero de acuerdo con especificaciones.
- Curar concreto
- Realizar marcación de dilataciones con cortadora.
- Verificar niveles finales para aceptación

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto – NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10

### **ENSAYOS A REALIZAR:**

Resistencia del concreto a la compresión.

### **MATERIALES**

- Concreto de 3000 PSI (21 MPa)
- Madera Ordinaria
- Alambre negro cal 18.
- Bombeo

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Curador

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Vibrador de concreto.
- Concretadora
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
- Equipo para vibrado del concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Equipo para corte de concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.

**UBICACIÓN:** Superficies de trabajo y áreas de circulación y servicio en primer piso tales como áreas del Taller de bambú y de aserrado, vestíbulos y depósitos.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se mide y paga el metro cuadrado (M2) de piso concreto pulido debidamente ejecutado acorde a las recomendaciones del fabricante, cumpliendo con lo especificado y recibido a satisfacción por la interventoría, previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

El pago se hará con 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, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades.

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.

**10.2 Piso en microcemento gris**

**UNIDAD DE MEDIDA:** METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN:**

Comprende el suministro e instalación de pisos continuos en microcemento gris pizarra antideslizante satinado, para superficies de trabajo y áreas de servicio. La actividad incluye el mortero de base 1:3 de espesor promedio 0,06m necesario para nivelar y aplicar el acabado de microcemento de 2 a 3 mm.

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 (cuando el proveedor no tenga existencias el contratista debe solicitar el material mínimo con tres meses de anticipación, considerando que es importado), preparar y extender el mortero 1:3; mediante la aplicación sucesiva con llana metálica de capas así: capa de imprimación monocomponente, diluida en dos partes de agua, a base de resinas sintéticas en dispersión acuosa, para regularizar la porosidad y mejorar la adherencia de los soportes absorbentes y no absorbentes; malla de fibra de vidrio antiálcalis de 80 g/m<sup>2</sup> de masa superficial; doble capa base (de 1 kg/m<sup>2</sup> cada capa) de microcemento monocomponente, color gris pizarra, compuesto de

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

cemento, agregados seleccionados y aditivos, de gran dureza, adherencia y flexibilidad; doble capa decorativa (de 0,3 kg/m<sup>2</sup> cada capa) de microcemento monocomponente, textura lisa, color gris pizarra, compuesto de cemento, agregados seleccionados y aditivos, de gran dureza, adherencia y flexibilidad; capa de sellado formada por dos manos de imprimación selladora transpirable con resinas acrílicas en dispersión acuosa y dos manos de sellador de poliuretano alifático de dos componentes sin disolventes, acabado satinado (semi-brillante), la primera mezclada con microesferas de vidrio incoloras, de 75 a 150 micras de diámetro; limpiar los excesos para evitar manchas en el microcemento, verificar niveles, alineamientos y pendientes para aceptación, proteger la superficie terminada.

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.

UBICACIÓN: Áreas de circulación como vestíbulos, descansos y pasos de escaleras, áreas de servicio y depósitos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se mide y paga el metro cuadrado (M2) de piso de microcemento gris debidamente ejecutado acorde a las recomendaciones del fabricante, cumpliendo con lo especificado y recibido a satisfacción previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

El pago se hará con 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, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades. Se debe considerar dentro del análisis del precio el mortero 1:3 y los productos de acabado y sellado recomendados por el fabricante.

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.

**10.3 Piso en teca color natural e=20mm. Acabado en Vitriflex**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

DESCRIPCIÓN:

Suministro e instalación de pisos en madera de teca para el Taller de Carpintería, la Ebanistería, el Aula de Carpintería y el Laboratorio de Diseño. El piso es de fabricación horizontal, con teca madurado entre 4-5 años de edad en formato machihembrado de 20 mm de espesor.

Los pisos en teca deben suministrarse en color natural.

La actividad incluye suministro e instalación del mortero de nivelación 1:2 y de los productos de anclaje, pega, sellado, accesorios para las uniones y demás elementos recomendados por el fabricante, necesarios para garantizar la correcta instalación del piso.

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 y cantidades; seguir el protocolo de instalación del fabricante; preparar y extender el mortero 1:2 impermeabilizado hasta obtener una superficie completamente lisa, libre de imperfecciones.

La base debe estar libre de cualquier grado de humedad; cualquier humedad en la base del piso causará poca adherencia del material y generará problemas de embombamientos y desniveles. Para

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

garantizar el éxito de la instalación y la vida útil del producto, la base debe dejarse secar por lo menos un día. Si las condiciones de ventilación no son adecuadas, se debe esperar más tiempo.

La base no debe estar arenosa. El mortero debe estar mínimo en una proporción  $\frac{1}{2}$  (uno de cemento por dos de arena) para generar la dureza adecuada. En el caso en que la base se encuentre arenosa, el alistamiento no tendrá buen agarre, este se va a soltar con el uso normal generando marcas y embobamientos en el material.

Limpiar la superficie antes de instalar el piso para garantizar que no tenga polvo y el pegante se adhiera correctamente.

Instalar el piso cuando hayan finalizado las demás obras civiles que puedan deteriorar la superficie; hacer cortes homogéneos para garantizar un empalme adecuado con otros pisos o con otros elementos como rejillas de piso.

Demarcar el área de pegado previamente. Si el piso tiene un diseño especial, se debe cimbrar la base según planos y poner los tramos de piso como van a ser instalados, realizando los cortes necesarios.

Sellar las juntas entre tramos de piso con cordón de soldadura y entre piso y otros elementos con *sikaflex*; evitar resaltos en las uniones, verificar niveles, alineamientos y pendientes para aceptación.

Aplicar el acabado indicado en Vitriflex para pisos de tráfico alto.

Proteger el piso después de ser instalado, para realizar las actividades faltantes en la obra como: pintura, instalación de oficina abierta, instalación de *dry wall*, instalación de cableado e iluminación. Esto con el fin de no causar daño al piso como: rasgado, roturas, quemaduras o manchas.

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.

UBICACIÓN: El Taller de Carpintería, la Ebanistería, el Aula de Carpintería, el Laboratorio de Diseño y los demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: El piso se mide y paga por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutado, recibido a satisfacción y cumpliendo con las condiciones especificadas, 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 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 dentro del análisis el suministro e instalación del mortero impermeabilizado 1:2, listones de nivelación, los productos de pega, soldadura y sellado y demás elementos recomendados por el fabricante.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**10.4 Guardaescoba en madera teca h=0.10m, incluye acabado con barniz mate**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

DESCRIPCIÓN:

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Suministro e instalación de guardaescobas en el para el Taller de Carpintería, la Ebanistería, el Aula de Carpintería y el Laboratorio de Diseño, fabricados en madera inmunizada de teca; de altura 10 cm y espesor 1,5cm. La actividad incluye los productos necesarios para su instalación y acabado final como: sellador, base acrílica y tres capas de barniz de poliuretano de Pintuco.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: Consultar planos arquitectónicos; verificar localización, revisar cantidades y distribución de acuerdo a diseños, usar madera de primera calidad e inmunizada, revisar que las piezas sean homogéneas, cepilladas por ambas caras, secas, libres de fisuras, y sin desperfectos; limpiar la superficie de polvo y materiales extraños, aplicar el adhesivo adecuado acogiéndose a las instrucciones del fabricante, fijar mediante chazos y tornillos ocultando las cabezas, unir correctamente los tramos en las esquinas y demás quiebres, verificar alineamientos para aceptación.

Los guardaescobas 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 desportilladuras, raspones, fisuras.

UBICACIÓN: El Taller de Carpintería, la Ebanistería, el Aula de Carpintería, el Laboratorio de Diseño y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se mide y paga el metro lineal (M) de guardaescoba en madera de teca h=0,10m; debidamente ejecutado, recibido a satisfacción y cumpliendo las condiciones especificadas, previa verificación del cumplimiento de tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, andamios, 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. Considerar en el precio de la actividad el sellador, la base acrílica y el acabado final con barniz.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

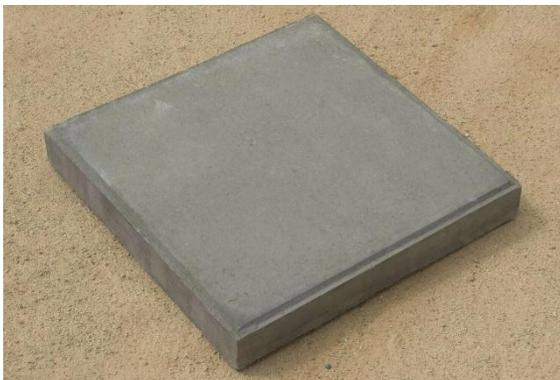
**10.5 Piso en loseta prefabricada (400 x 400 x 60 mm). Incluye losetas táctiles guía (A58) y alerta (A57)**

UNIDAD DE MEDIDA: M2

**DESCRIPCIÓN:**

Comprende el suministro e instalación de pisos en loseta de concreto no reforzada para pavimentos de Prefabricados Omega o similar, tráfico alto, incluye mortero. Este piso será instalado en rampas y andenes perimetrales y de conexión entre edificios, de acuerdo a la distribución mostrada en los planos arquitectónicos. Los materiales empleados deberán ser de óptima calidad, aptos para cumplir con las condiciones específicas de colocación y resistencia y deben estar de acuerdo con los requerimientos particulares de uso y estar sujetos a la inspección, aceptación o rechazo, antes, durante y después de la ejecución de la obra. Como mínimo deberá cumplir con la norma NTC 1085.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**



Loseta de concreto no reforzada

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; preparar y extender el mortero 1:3; revisar que las piezas estén enteras y sin desperfectos; definir despieces y orden de colocación cualquier modificación debe ser aprobada por el interventor; usar pegante o aditivo recomendado por el fabricante, hilar juntas con crucetas plásticas en ambas direcciones dejando las piezas en los lugares menos visibles; hacer cortes homogéneos contra rejillas y garantizar pendientes adecuadas hacia los sifones; retirar y reemplazar las piezas que no queden firmemente adheridas o con resaltes, llenar juntas con la boquilla recomendada por el fabricante de color similar al piso, limpiar los excesos para evitar manchas en la loseta, verificar niveles, alineamientos y pendientes para aceptación, proteger la superficie terminada. La superficie terminada debe quedar libre de resaltes y salientes en sus uniones.

Las losetas deberán quedar completamente a nivel y/o conformando las pendientes requeridas para los respectivos desagües; antes de iniciar la ejecución o instalación de cualquier tipo de piso, se rectificaran los niveles de pisos finos, colocando a distancias prudentes referencias de nivel relativas a cada tipo de piso a instalar, poniendo especial cuidado en aquellos puntos donde se presente cambio de material, a fin de evitar los desniveles ocasionados por las distintas características de los materiales especificados para cada piso en particular.

**UBICACIÓN:** Rampas, plataformas, andenes, senderos, patios 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 piso en loseta de cemento gris debidamente ejecutado acorde a las recomendaciones del fabricante, cumpliendo con lo especificado y recibido a satisfacción previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

El pago se hará con 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, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado y todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades. Se debe considerar dentro del análisis del precio, la loseta de cemento y el mortero 1:3 y los productos de pega, emboquillado y sellado recomendados por el fabricante.

Los gastos que se generen en las pruebas que se deban realizar para garantizar la calidad de los materiales, serán por cuenta del contratista, así como también la reposición de los materiales defectuosos o que no cumplan las normas y calidades exigidas en estas especificaciones, en los planos, o las especificaciones particulares de cada elemento.

Los pisos se recibirán de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

debe velar por su conservación hasta el final. 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.

## **11. CARPINTERÍA METÁLICA Y DE ALUMINIO**

### **11.1 Puerta P-03 cuarto eléctrico, una nave en tablilla de aluminio color natural, incluye marco, cerradura, suministro e instalación**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro e instalación de puertas y marcos en aluminio anodizado para cuartos eléctricos, acceso talleres y espacios de servicios, fabricadas según dimensiones y diseño indicado en planos; con perfiles de aluminio de 3-1/2" de ALUMINA, enchape F06 y celosía ALN315. 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.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: 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, usar perfilaría 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.

**UBICACIÓN:** En baños, áreas de servicios, bodegas y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se mide y paga por metro cuadrado de puerta y marco fabricada en aluminio natural y celosía; ejecutados acorde a lo especificado, recibida a satisfacción y funcionando correctamente. Se medirá el área instalada producto de sus dimensiones (longitud por altura).

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para cada tipo de puerta y según los ítems respectivos 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.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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. Puerta P08 oficinas, una nave en vidrio templado (0,90x2,10m), incluye herrajes en acero inoxidable,

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

cerradura, suministro e instalación.

**11.2 Puerta P-04 circulaciones, dos naves incluye herrajes en acero inoxidable, cerradura, suministro e instalación**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro e instalación de puertas y paneles fijos en cristal templado incoloro de 10mm, perfiles tubulares horizontales, postes tubulares bisagranes piso a techo y herrajes de sujeción en acero inoxidable, manija tipo Roma, cerradura central y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las puertas. Se encuentran ubicadas en los accesos a oficinas, controles de circulaciones y accesos principales de las edificaciones.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: 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 los herrajes o perfiles, 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, usar los materiales y componentes especificados, proteger los elementos durante el cargue, transporte y descargue, verificar que no se presenten golpes, abolladuras y fisuras, 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.

UBICACIÓN: Accesos a controles de circulaciones de la edificación y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se mide y paga por metro cuadrado de puerta instalada ejecutada de acuerdo a lo especificado, recibida a satisfacción y funcionando correctamente.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para cada tipo de puerta 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.

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.

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.

**11.3 Puerta P-05 escaleras cortafuego 180 min, una nave en lámina galvanizada CAL 14 con mirilla en vidrio cortafuego (1,20x2,10m), incluye chapa antipánico marca yale con brazo hidráulico, manija en acero inoxidable, accesorios y topes**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro e instalación de puertas cortafuego, ubicadas en los accesos a las escaleras. Fabricadas

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

en lámina galvanizada calibre 14, hojas sencillas y doble, y mirilla de vidrio cortafuego, con las dimensiones y diseño indicadas en planos. Serán puertas sencillas o dobles de estructura interna metálica y resistencia al fuego de 180 minutos, homologadas de acuerdo a las normas vigentes NFPA / NSR 10 / NFPA 101. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de marco en lámina galvanizada de 0,12m, calibre 14, acabado de puerta y marco con pintura electrostática aluminio Gofrado RAL 9006, aislante térmico, empaque intumescente o sello perimetral termoexpandible, barra antipánico Yale de 2 puntos con manija anti engancho, llave y cilindro para trabajo pesado con resistencia al fuego y brazos hidráulicos, bisagras en acero de 1" por 15,5 cm resistentes hasta 500kg electrosoldada, electroimán de bloqueo, pulsadores, vidrio cortafuego, pisa-vidrio, topes, accesorios, Sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las puertas.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: 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 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 y 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.

UBICACIÓN: Accesos a las escaleras y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se mide y paga por Unidad de puerta instalada ejecutada de acuerdo a lo especificado, recibida a satisfacción y funcionando correctamente.

El valor será 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, 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.

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.

**11.4 Puerta P06, P07 y P08 enrollable Talleres en tablilla de aluminio color natural, incluye marco, cerradura, suministro e instalación**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

DESCRIPCIÓN:

Suministro e instalación de puerta enrollable tipo garaje, formada por lamas de lámina lisa de aluminio extrusionado, con acabado prelacado de color. Apertura manual. Incluye cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías, accesorios, cerradura central con llave de seguridad y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

puertas. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.



Actividades a considerar para la ejecución del ítem: 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, se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.. No se aceptará ninguna separación entre muro y los herrajes o perfiles, 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, usar los materiales y componentes especificados, proteger los elementos durante el cargue, transporte y descargue, verificar que no se presenten golpes, abolladuras y fisuras, almacenar apropiadamente hasta su instalación, colocar y fijar los perfiles guía, introducir el cierre de lamas en las guías, colocar y fijar el eje a los soportes, fijar el cierre de lamas al tambor, montar el sistema de apertura, montar el sistema de accionamiento, repasar y engrasar los mecanismos y guías, 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.

**UBICACIÓN:** Accesos al taller de Bambú, laboratorio de máquina universal y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se mide y paga por metro cuadrado de puerta instalada ejecutada de acuerdo a lo especificado, recibida a satisfacción y funcionando correctamente.

El valor será 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, 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
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.

**11.5 Puerta P-09 plegable Taller de Aserrado en tablilla de aluminio color natural, incluye marco, cerradura, suministro e instalación**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 11.1)

**11.6 Ventana V-02, V-03 y V-04 cuerpos fijos inferiores en vidrio templado de seguridad de 10mm, perfil de aluminio natural, incluye celosías altas en aluminio natural**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro e instalación de ventanas con vidrio y celosías en aluminio anodizado localizadas en áreas de talleres. Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: 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 ventanas. 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, usar perfilera de 3"x1"-1/2" y/o 1"x1-1/2" y sistema ALN 315 de ALUMINA, proteger los elementos durante el cargue, transporte y descargue, verificar que no se presenten golpes, abolladuras y fisuras, 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 la correcta instalación para recibo.

Las ventanas 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.

UBICACIÓN: En baños y zonas de servicio en los tres módulos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: se mide y paga por metro cuadrado, de ventana con marcos y celosía en aluminio natural y/o vidrio de 6mm, ejecutada de acuerdo a lo especificado, recibida a satisfacción y funcionando correctamente.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para cada tipo de ventana según los ítems respectivos 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.

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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**11.7 Ventana V-05 corrediza salones, 3 naves en vidrio templado de seguridad de 10mm, perfil de aluminio natural, incluye celosías altas en aluminio natural, cerradura de seguridad marca Yale y manija empotrada, rieles superior e inferior y franja opalizada**

UNIDAD DE MEDIDA: M2

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro e instalación de ventana corrediza con marco y naves en aluminio anodizado color natural sistema 8025 para las fachadas noroeste y sureste del Módulo C en los salones de Taller de Carpintería, Ebanistería, Aula de Carpintería y Laboratorio de Diseño. Incluye vidrio templado de 6mm, persiana superior en ALN 315, cerradura de seguridad marca Yale y manija empotrada, rieles superior e inferior y cuerpo inferior fijo con película tipo opalizada, fabricada con las dimensiones y diseños indicados en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de la chapa YALE, manija empotrada, fallebas, topes, tiraderas, pisavidrio tipo álamo, accesorios, franja opalizada, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de la ventana.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: 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, sistema 8025 de ALUMINA, chapa YALE y vidrio templado de 6mm, proteger los elementos durante el cargue, transporte y descargue, verificar que no se presenten golpes, abolladuras y fisuras, 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, verificar sentido de apertura de las ventanas acorde a los diseños, comprobar el correcto funcionamiento para recibo.

UBICACIÓN: fachadas noroeste de Taller de Carpintería y Ebanistería, y sureste de Aula de Carpintería y Laboratorio de Diseño.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se mide y paga por metro cuadrado, de ventana y marco en aluminio natural y vidrio templado de 10mm, ejecutada de acuerdo a lo especificado, recibida a satisfacción y funcionando correctamente.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para cada tipo de ventana 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.

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.

**11.8 Baranda en acero inoxidable con pasamanos superior de 2 1 /2" y 4 hilos inferiores en tubería de 1", parales en platina según diseño, incluye platinas y pernos de fijación**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN:**

Suministro e instalación de barandas en acero inoxidable para las áreas de circulación, escaleras,

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

rampas y vacíos del proyecto; fabricados acordes a las dimensiones y diseño indicados en planos. Los elementos horizontales de los pasamanos de 5 hilos estarán conformados por un tubo o bolillo superior de 2" 1/2" y 4 hilos intermedios de 1". Los elementos verticales serán platinas pareadas en acero inoxidable de espesor 1/4" y ancho de 1" 1/2", espaciadas cada 1,25 m.

En las escaleras interiores se instalará una baranda auxiliar compuesta por un solo bolillo o tubo de acero inoxidable y diámetro de 2 1/2" que irá fijado al muro mediante platinas de acero inoxidable, actividad que se pagará en el ítem 11.20.

El precio de las actividades incluye suministro e instalación de las platinas de 0,15 x 0,25 x 1/2" para fijación de los parales de las barandas de 5 hilos y/o de las barandas auxiliares, también incluye las perforaciones, pernos de expansión necesarios para su instalación, igualmente incluye los herrajes, accesorios, y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de ambas barandas en acero inoxidable.

Actividades previas a considerar para la ejecución del ítem: Consultar localización y especificaciones contenidas en Planos Arquitectónicos y de detalle, revisar cantidades, diseño y dimensiones, verificar medidas en sitio antes de ejecución, comprobar que cumplan con las medidas mínimas, niveles, plomos, escuadras y demás factores que puedan incidir en el correcto funcionamiento de los pasamanos, contratar personal calificado para la fabricación y montaje, presentar planos de taller, hacer seguimiento al proceso de fabricación, elaborar y presentar muestra de los pasamanos a la interventoría para aprobación y evaluación, proteger los elementos durante el cargue, transporte y descargue, verificar que no se presenten golpes, abolladuras y fisuras, almacenar apropiadamente hasta su instalación, sólo se instalarán cuando los muros están estucados y con primera mano de pintura, verificar que el ajuste de los componentes sea adecuado, revisar que los empalmes de las piezas y su fijación se ejecute con accesorios de acero inoxidable que cumplan con la calidad solicitada, colocar los elementos en los sitios indicados en diseños, cumpliendo con las recomendaciones del fabricante y vigilando que se obtenga un aspecto de limpieza y precisión sin dañar el acabado final, comprobar la correcta instalación de todo el sistema para recibo

Las barandas y pasamanos no 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.

**UBICACIÓN:** Áreas de circulación, escaleras, rampas y vacíos del edificio y demás áreas requeridas en diseños que sean autorizadas por la interventoría.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se mide y paga el metro (M) de baranda en acero inoxidable de 5 hilos (pasamanos superior de 2 1/2" + 4 hilos de 1") o de baranda auxiliar en acero inoxidable de 2 1/2" debidamente ejecutadas, cumpliendo las condiciones especificadas, recibidas 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 (ítem 11.19 y 11.20) 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.

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.

## **12. CARPINTERÍA DE MADERA**

**12.1 Puerta P-10 dos naves entamboradas acabado melamínico con mirilla (2,20 x 2,40 m), incluye marco, cerradura, suministro e instalación**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de puertas entamboradas de madera con acabado melamínico para el acceso a espacios interiores de la edificación a adecuar (CAT) con mirilla para el acceso al almacén y sin mirilla para el acceso a la oficina del técnico y servicios. Fabricadas con las dimensiones y diseño indicados en los planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación del marco en madera, guarda luces, chapa de seguridad Yale, fallebas, topes y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de la puerta.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: Consultar planos arquitectónicos; verificar localización, diseño y dimensiones, verificar vano, comprobar que cumpla con las medidas mínimas, niveles, plomos, escuadras y demás factores que puedan incidir en el correcto funcionamiento de la puerta, No se aceptará ninguna separación entre muro y marco, cualquier corrección que pueda requerirse en este sentido será ejecutada por cuenta del contratista.

Contratar personal calificado para la fabricación y montaje, presentar plano de taller y/o detalle de fabricación, hacer seguimiento al proceso de fabricación, proteger durante el cargue, transporte y descargue, almacenar apropiadamente hasta su instalación, revisar que los empalmes de las piezas y la fijación se ejecute correctamente, comprobar el correcto funcionamiento para recibo.

La puerta se recibirá de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista debe velar por su conservación hasta el final.

UBICACIÓN: Con mirilla para el acceso al Almacén y sin mirilla para el acceso a la oficina del técnico y servicios y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: se mide y paga por unidad (UN), de puerta de madera entamborada y marco de madera ejecutada de acuerdo a lo especificado, recibida a satisfacción y funcionando correctamente.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para esta actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, andamios, 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.

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.

**12.2 Puerta P-11 una nave entamborada acabado melamínico con mirilla (1,20 x 2,40 m), incluye marco, cerradura, suministro e instalación**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de puertas entamboradas de madera con acabado melamínico para el acceso a áreas de servicio (cafetines, cuartos de aseo, bodegas) de los dos módulos y con mirilla para las aulas y el Auditorio del Módulo A, y los laboratorios del Módulo B. Fabricadas con las dimensiones y diseño indicados en los planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación del marco en madera, guarda luces, chapa de seguridad Yale, fallebas, topes y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de la puerta.

Actividades a considerar para la ejecución del ítem: Consultar planos arquitectónicos; verificar localización, diseño y dimensiones, verificar vano, comprobar que cumpla con las medidas mínimas,

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

niveles, plomos, escuadras y demás factores que puedan incidir en el correcto funcionamiento de la puerta, No se aceptará ninguna separación entre muro y marco, cualquier corrección que pueda requerirse en este sentido será ejecutada por cuenta del contratista.

Contratar personal calificado para la fabricación y montaje, presentar plano de taller y/o detalle de fabricación, hacer seguimiento al proceso de fabricación, proteger durante el cargue, transporte y descargue, almacenar apropiadamente hasta su instalación, revisar que los empalmes de las piezas y la fijación se ejecute correctamente, comprobar el correcto funcionamiento para recibo.

La puerta se recibirá de manera definitiva hasta la entrega total de la obra, por lo tanto, el contratista debe velar por su conservación hasta el final.

UBICACIÓN: Aulas y Auditorio del Módulo A, y laboratorios del Módulo B, así como acceso a áreas de servicio (baños, cafetines, cuartos de aseo, bodegas) de los dos módulos y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: se mide y paga por unidad (UN), de puerta de madera entamborada y marco de madera ejecutada de acuerdo a lo especificado, recibida a satisfacción y funcionando correctamente.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para esta actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, andamios, 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.

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.

### **13. INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y RED ATENCIÓN DE INCENDIOS**

#### **ESPECIFICACIONES GENERALES**

Todos los materiales y las obras deben cumplir con las normas INCONTEC, el Código Colombiano de Fontanería NTC 1500 y demás normas que sobre este tema estén vigentes en Colombia.

Suministro e instalación: Se entiende por suministro e instalación la compra de los materiales, transporte hasta el sitio de la obra, almacenamiento e instalación. Estos deben ser de la mejor calidad de producción nacional que cumplan con las normas ICONTEC, en caso de que no existan de producción nacional o sean de difícil consecución, estos pueden ser importados cumpliendo con las normas internacionales para el respectivo uso. El contratista suministrará a la interventoría los catálogos y certificados de calidad correspondientes para su respectivo análisis y autorización. Para la instalación se deben cumplir con las recomendaciones de los fabricantes, o las instrucciones de la interventoría y/o el diseñador.

Excavaciones: Se deberán tener en cuenta las herramientas indicadas para este tipo de trabajo, mecánicas o manuales según sea la necesidad, se deben incluir o prever los elementos necesarios de estabilización de las excavaciones.

Para la excavación de las zanjas de tuberías se debe considerar lo siguiente:

Las zanjas deberán excavarse a lo largo de los alineamientos y cotas que se indican en los planos. Las excavaciones no deben llevarse más allá de 50 cm del punto en donde se encuentre instalada

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

la tubería. Las excavaciones con máquina deben llevarse hasta una profundidad entre 10 y 20 cm por encima de la cota de excavación final (base del lecho), para permitir la terminación de la zanja a mano hasta el nivel especificado.

**ANCHO DE LA EXCAVACIÓN:** El ancho de la excavación deberá ser igual al diámetro exterior de la tubería más dos veces el ancho de pisón de un compactador tipo saltarín o canguro.

**RELLENO DE LAS ZANJAS:** El fondo deberá estar conformado por una cama de recebo o arena de 10 cm de espesor. Después de sentada la tubería se debe efectuar el atraque también con material granular o de recebo para base, debidamente compactado al 90% del proctor modificado, hasta la mitad del tubo. Posteriormente se ejecuta el relleno con material seleccionado del sitio hasta las cotas de fundación.

**Accesorios:** en el proceso de instalación se deben tener en cuenta los accesorios necesarios para la buena operación de la red y de los equipos, estos deben ser indicados para el uso que se requiere, estos deben ser de la mejor calidad de producción nacional y que no sean de difícil consecución, estos pueden ser importados cumpliendo con las normas internacionales para el respectivo uso.

Las válvulas, cheques, manómetros y demás accesorios necesarios para el montaje de los equipos de la red de distribución y red de drenaje deben estar aprobados para este tipo de obras.

**Pruebas:** Se deben realizar todas las pruebas necesarias para garantizar la buena operación de las instalaciones, incluyendo los aparatos, materiales y mano de obra. Se deben prever todos los accesorios e instrumentos necesarios para la medición y prueba de los equipos. (Manómetros, válvulas, etc.). Para realizar las pruebas se recomienda el llenado de la tubería de agua potable en un periodo entre 4 y 8 horas a 150 psi con la supervisión de la interventoría. Para la lectura en las líneas de prueba no se aceptarán pérdidas superiores al 5%. Para las pruebas de la red de aguas residuales y aguas lluvias se debe sellar provisionalmente todas las salidas de un tramo dejando el sifón o entrada de agua más alejado de un tubo de longitud mínima de 1.80 lleno hasta el tope con agua durante 24 horas, tiempo en el cual no debe haber pérdida de nivel de agua. El contratista debe informar a la INTERVENTORÍA la realización de las pruebas para poder recibir el tramo de prueba.

**Regatas:** Se deben prever regatas en muros donde sean necesarias utilizando únicamente disco cortador donde la tubería tenga cruces con la mampostería. Nota: la obra no reconoce ningún pago por este concepto. Debe estar incluido dentro de los análisis unitarios.

**Resanes:** Los resanes en muros de concreto o mampostería deben hacerse con mortero 1:4, forrando las tuberías con neopreno (e.=1.5 cm) o utilizando un empaque flexible en los cruces, de acuerdo con el espesor de la mampostería y entregados a la INTERVENTORÍA garantizando el contratista la estabilidad de los mismos. Nota: la obra no reconoce ningún pago por este concepto. Debe estar incluido dentro de los análisis unitarios.

**Pintura:** Para el recubrimiento con pintura sobre las tuberías se deben cumplir los pasos de limpieza y alistamiento para el tipo de material de la tubería, antes de aplicar el anticorrosivo y el acabado final con el esmalte alquídico, teniendo en cuenta la temperatura máxima y mínima, así como la humedad relativa promedio de la ciudad. Adicionalmente todos los soportes y abrazaderas deberán estar pintados con anticorrosivo y pintura de acabado. La pintura será de la mejor calidad nacional y aprobada por la norma ICONTEC, el contratista suministrará a LA INTERVENTORÍA los catálogos de los tipos de pintura para su análisis y aprobación. Para la entrega final de todas las redes, equipos, soportes y demás elementos utilizados en la red de agua potable, aguas negras (donde estén a la vista) y aguas lluvias, deben estar totalmente pintadas, rematadas y limpias. Las tuberías en PVC que queden expuestas a la intemperie, deben protegerse adicionalmente con pinturas bituminosas que eviten el deterioro de las redes expuestas.

**Identificación:** Para la correcta identificación de las redes se deben prever plaquetas en material

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

acrílico o metálico. La tableta debe mencionar: el tipo de líquido o gas que transporta, el sentido del flujo y el sitio que alimenta o donde se vierte. Las identificaciones deben ubicarse en todas las derivaciones de las redes de distribución y en las redes de desagües donde éstas quedan a la vista. Donde se instalen los manómetros debe colocarse una identificación donde se marque el rango de operación y a cuál sistema pertenece.

**Conexiones:** Todas las conexiones deben realizarse con los elementos apropiados y que se encuentren aprobados por la norma ICONTEC.

Las conexiones a tanques de almacenamiento de agua se harán en coordinación entre el fabricante o constructor del o los tanques, el instalador de la red de agua potable, el instalador de la red de incendio y la INTERVENTORÍA.

Para la conexión a los tanques se debe prever la instalación de las válvulas, las uniones flexibles, la instalación de la red de retorno de agua, soportes y demás accesorios necesarios para la estabilidad de la red de succión y retorno. El contratista de las instalaciones hidráulicas debe coordinar el llenado de los tanques para la entrega final de la obra.

Para efectos de mantenimiento el tanque de almacenamiento debe contar con una escalera tipo gato para mantenimiento de flotadores, válvulas de pie y limpieza de cárcamo de succión. Esta será en varillas de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro, acero galvanizado con pasos cada 50 cm. Para el descenso interno en el tanque se contará con una escalera removible de material antioxidante.

**Soportes:** Los soportes a emplear deben ser instalados de acuerdo con los diámetros de los tubos o accesorios que se estén colocando. Las distancias entre ellos deben cumplir con la norma ICONTEC NTC 1500, y no podrán separarse a más de dos metros (2 mts) en ningún caso. Donde se apoye la tubería a los soportes debe llevar un empaque de neopreno. Los soportes tipo puente deben tener en sus patas empaques de neopreno y no se permite que la platina de la plata quede en contacto directo con la losa donde se apoya.

**Puesta en marcha:** Los equipos se deben entregar funcionando en perfectas condiciones de operación, siguiendo las recomendaciones del fabricante, para lo cual el Contratista debe hacer entrega de los mismos pintados y limpios, suministrando a la INTERVENTORÍA los catálogos y manuales de operación para verificación de las pruebas de encendido y puesta en marcha.

**Cheques, manómetros, y juntas de neopreno:** Estos deben ser de la mejor calidad de producción nacional aprobados por las normas ICONTEC. El contratista suministrará a LA INTERVENTORÍA los catálogos correspondientes para su análisis y aprobación.

**Bases de concreto:** Las bases de concreto serán construidas por el contratista si los equipos así lo requieren. El diseño y construcción será a cargo del contratista, previa aprobación de LA INTERVENTORÍA. El contratista contempla dentro de sus análisis unitarios el volumen de concreto y cantidades de acero que se requiera. El contratista contempla tener en cuenta las juntas de neopreno, anclajes y apoyos especiales (Antivibratorios) que varían de acuerdo con los equipos que se instalen. El valor debe estar incluido dentro del análisis de unitarios de los equipos que lo requieran.

**Tapa registros:** Será por cuenta del contratista la construcción en la mampostería de las cajas para registros debidamente pañetadas y rematadas y la instalación de las cajas tapa registro plásticas. Para la instalación de las tapas registro el Contratista debe cumplir con las recomendaciones generales de regatas y resanes ya mencionados. Se debe colocar tapa registro en todas las válvulas de corte que estén a la vista y/o formen parte del enchape.

**Tubería para puntos de agua potable:** Esta debe ser en el material indicado de acuerdo con el punto de agua que se va a instalar de acuerdo a los diámetros señalados en los planos. Se deben prever protecciones cuando estas se encuentren a la intemperie.

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Construcción cajas de inspección: La construcción de las diferentes cajas de paso, se hará con los materiales indicados para este tipo de obras, los materiales a emplear son de la mejor calidad de producción nacional. Deben construirse las cañuelas siguiendo las normas para este tipo de obras o de acuerdo con las exigencias de LA INTERVENTORÍA.

Las tapas deben ser en concreto reforzado con marco y contramarco metálico y serán de resistencia de 3000 psi.

Tubería para puntos sanitarios y aguas lluvias: Debe ser del material que se esté empleando en el tramo de la red y debe cumplir con todas las características que se exigen para este material. Prever protecciones cuando estas se encuentren a la intemperie. No se admiten accesorios y tubos de diferentes casas fabricantes. El contratista suministra a LA INTERVENTORÍA los catálogos correspondientes para su análisis y aprobación de suministro.

Equipos: Los equipos que se utilicen en las redes deberán ser previamente aprobadas por LA INTERVENTORÍA antes de realizar el suministro. Se deben prever los arrancadores, tableros, circuitos electrónicos, protecciones y en general todos los elementos de mando y control necesarios para la correcta operación y funcionamiento del sistema.

### **TUBERÍA Y ACCESORIOS HIERRO GALVANIZADO (HG)**

Se utiliza tubería y accesorios de H.G. schedule 40 para presiones de trabajo de 150 psi. Las uniones serán de rosca y se sellarán con pegantes, eterna o similar. O se usarán uniones con bridas con su respectivo empaque hermético según se especifica en las instalaciones comunes. Estas se deben probar antes de ser cubiertas a una presión de 180 psi por lapso no menor de 24 horas.

Todo cambio de dirección se hará mediante accesorios. No se aceptan dobleces en la tubería. Durante la etapa constructiva todo extremo abierto debe permanecer taponado, para ello se utilizan los accesorios debidamente indicados. No se aceptan otros tipos de tapones.

La tubería y accesorios deben cumplir las normas ICONTEC 14, 332 y 1189. Las tuberías embebidas en placas de concreto deben ir rodeadas por lo menos con tres centímetros de concreto o debidamente aisladas y no se permite el contacto físico con ningún otro elemento metálico.

Todas las tuberías, accesorios y columna de distribución deben protegerse contra la corrosión. Las tuberías no se deben incrustar en concretos que contenga acelerantes o agregados o bloques de escoria.

### **TUBERÍA Y ACCESORIOS EN PVC**

Se utiliza tubería y accesorios PVC presión RDE 21 para diámetros de 3", 2½", 2", 1, 1½", 1 ¼", ¾", RDE 13.5 para diámetros ½". Las uniones se harán mediante soldadura PVC.

Se deben utilizar los componentes recomendados por el fabricante para el pegue de los tubos y accesorios. Antes de aplicarse la soldadura se limpiará el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador removedor, aunque las superficies aparentemente se encuentren limpias, entre el accesorio y el tubo debe quedar un cordón exterior, el tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana, además toda operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de 30 segundos.

Después de aplicarse la soldadura se debe dejar estático el ramal durante 15 minutos y solo podrá efectuarse la prueba después de 24 horas, las ramificaciones en otro material deberán hacerse con el respectivo adaptador.

La presión de prueba será de 150 psi por lapso no menor a 4 horas. En caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Las tuberías y accesorios deben cumplir las normas ICONTEC 382 y ASTM D2241 para tubería de presión, y ICONTEC 1087 y 1341, ASTM D2665-82, CS 272-65 para tubería sanitaria y ISO CD 9971-1 Y 9971-2 para la tubería novafort.

Las tuberías verticales por muros deberán ser recubiertas con pañetes de espesor mínimo de 2 cm.

Las tuberías colgantes se anclarán mediante el uso de las abrazaderas que se dispondrán como máximo cada 2.00 mts y/o cada accesorio. Las válvulas deberán anclarse adecuadamente para impedir el torque de la línea. Las uniones se harán utilizando adaptadores a rosca.

En tramos verticales de bajantes se instalarán uniones de expansión. Las juntas de expansión para diámetros superiores a 4" no son comerciales, por lo tanto, se pondrán uniones de reparación de u-z.

Durante los procesos constructivos se deben proteger todas las bocas hidráulicas y sanitarias para evitar taponamientos.

Las bocas hidráulicas se protegerán utilizando tapones cachucha en el material respectivo siguiendo las recomendaciones para el manejo de materiales.

Las bocas para los desagües por muro o por piso deberán taponarse hasta el montaje de los aparatos. Las protecciones se efectuarán utilizando tapones cachucha instalados según las recomendaciones para el manejo de materiales.

En general se deberán seguir las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

En tramos donde la tubería de PVC o PVC-S se encuentre expuesta a la intemperie esta debe protegerse con pinturas especiales o ser cubiertas para evitar contacto con la luz. Se deben seguir las recomendaciones del fabricante para este tipo de obras.

#### **VÁLVULAS, REGISTROS, Y CHEQUES**

Las válvulas de 3" ó inferiores que irán en las redes de distribución serán en cuerpo total en bronce. Las uniones serán roscadas. Las válvulas de 1" e inferiores serán de tipo bola. Novasferdt, CIM u otra marca que cumpla con las especificaciones. Las válvulas serán de paso directo tipo cortina Red White ó marcas similares que cumplan con las normas.

Las válvulas que quedan en cielos rasos deben quedar señalizadas y con acceso fácil de inspeccionar. En el sentido de flujo y después de cada registro se instalará una universal del mismo diámetro.

En los tanques de almacenamiento de agua se debe utilizar flotadores tipo Helbert del diámetro que se indica.

#### **TUBERIA Y ACCESORIOS DE ACERO AL CARBÓN, PARA RED CONTRA INCENDIOS**

La tubería será de Acero al Carbón Schedule 40 para diámetros de 1.1/2" o mayores y que cumplan con la norma ASTM-A-795. Las tuberías de 1.1/4" e inferiores serán de acero al carbón, con costura, Schedule 40 que cumpla con la norma ASTM-A-53.

Los accesorios serán roscados para diámetros de 1" e inferiores clase 150 y 300 de acuerdo con la norma ASME-B16.3 y ranurados (Groove) para diámetros de 1-1/4" y mayores.

### **ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

#### **13.1 RED ATENCIÓN DE INCENDIOS**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**13.1.1 Tubería acero SCH 40 3" red contra incendio incluye accesorios, soportes y acabado con base epóxica y acabado en pintura uretano color rojo**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al suministro e instalación de la red contra incendio a partir del equipo de bombeo hasta los gabinetes contra incendio ubicados en el proyecto.

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 esté 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 buitroneos 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 requiere 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 EJECUCIÓN**

- 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.
- 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.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

- Sin fugas.
- Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.
- Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

La red de suministro de agua será sometida a una (1) prueba de presión constante de 150 PSI

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

durante de cuatro horas (4) horas para su aprobación final.

**MATERIALES:**

- Tubería y accesorios galvanizados del diámetro especificado
- Cinta teflón, pintura de minio, pintura esmalte de acabado.

**EQUIPOS:**

- Herramienta menor. Tarraja, Andamios
- Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Normas ICONTEC 2249 ASTM-A-53 y ASTM-A-120, NTC 1500, RAS 2000, NTC 1669 y demás normas aplicables.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de longitud de tuberías instaladas y recibidas a satisfacción por el interventor. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, equipos, herramientas, etc.

**13.1.2. Tubería acero SCH 40 2" red contra incendio incluye accesorios, soportes y acabado con base epóxica y acabado en pintura uretano color rojo**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 13.1.1)

**13.1.3. Tubería acero SCH 40 1" red contra incendio incluye accesorios, soportes y acabado con base epóxica y acabado en pintura uretano color rojo**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 13.1.1)

**13.1.4 Gabinete contra incendio clase III (70x70x20)**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la instalación de gabinetes contra incendio con sus respectivos elementos de dotación, como válvula 2-1/2", manguera de 30m, extintor, hacha, válvula de cierre. El gabinete será fabricado en lámina calibre 20 y deberá protegerse con pintura anticorrosiva antes de ser instalado y repasar la pintura una vez instalado. Finalmente se dará acabado con pintura esmalte mate.

Incluye la tubería de conexión en hierro galvanizado de 1 1/2" con sus respectivos accesorios desde el tallo de alimentación hasta la conexión al gabinete.

El vidrio frontal deberá ser transparente de 3 mm.

Al final del proyecto se realizará la dotación y cargue del extintor, de tal forma que la vigencia de la carga se prolongue durante un año a partir de la fecha de recibo de la obra por parte de la entidad contratante.

Para el caso de la salida conexión manguera orientada hacia las escaleras protegidas, se refiere al elemento con válvula angular para gabinete y toma fija para bomberos de Ø2.1/2 pulgadas, válvula en ángulo, cuerpo en bronce, diámetro Ø2.1/2 pulgadas, entrada hembra rosca NPT, salida macho rosca NH, presión de trabajo hasta 300 psi, aprobada UL-FM.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar y dar aplicación a los planos del Proyecto hidráulico y Sanitario.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Presentar certificados de calidad de producto para aprobación del interventor.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- Finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.  
Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

No aplica

**MATERIALES:**

Gabinete en lámina c 20  
Hacha, manguera 1 1/2" \* 30 m, extintor recargable  
Vidrio transparente de 3 mm. Silicona para fijación

**EQUIPOS:**

Herramienta menor, tarraja.  
Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Normas ICONTEC 2249 ASTM-A-53 y ASTM-A-120, NTC 1669.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de gabinetes instalados, dotados y recibidos a satisfacción del interventor. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, etc.

Las salidas de manguera Ø 2 -1/2" se medirán y pagarán por unidad de salida debidamente instalada y aceptada por la interventoría.

**13.1.5. Rociadores 1/2"**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la instalación de rociadores / sprinklers para la atención de incendios. Incluye la tubería de conexión en acero de 1" y su reducción a 1/2" con sus respectivos accesorios.

Para un sistema óptimo de atención de incendios debe complementarse con el sistema de detección que active los rociadores en el momento adecuado.

El rociador es un dispositivo para descargar agua a presión hacia el punto de origen de fuego. El rociador es el inyector de spray el cual distribuye agua sobre el área de riesgo (típicamente 15-20 m<sup>2</sup> de cobertura). Cada uno de los rociadores opera por la activación de un acople térmico.

Un rociador típico consta de un marco, un acople térmico, un casquillo, un orificio y un deflector, cada uno con una variedad de estilos, pero con los mismos principios básicos.

El marco es el componente estructural que sostiene todo el rociador; éste sostiene el acople térmico,

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

el casquillo y apoya el deflector durante la descarga.

El acople térmico controla la salida de agua, bajo condiciones normales el acople mantiene el casquillo en su lugar impidiendo el paso del agua, pero cuando se ve sometido a alta temperatura se debilita soltando el casquillo y permitiendo el paso del agua. La temperatura de operación normal se encuentra entre 57 y 107°C.

El casquillo es el encargado de frenar el paso del agua y está localizado justo sobre el orificio del rociador. El orificio es la abertura en la base del marco desde la cual el agua fluye, el diámetro típico es de 1/2".

El deflector tiene como propósito quebrar el flujo de agua para convertirlo en un agente extintor más eficiente.

Son de respuesta rápida, de temperatura ordinaria (activación a 68°C), factor de descarga K=5,6, rosca NPT de 1/2 pulgadas, con acabado en bronce o en vinilo del color preferente por el diseñador y aprobado UL-FM.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar y dar aplicación a los planos del Proyecto hidráulico.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Presentar certificados de calidad de producto para aprobación del interventor.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.  
Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

No aplica.  
Deben suministrar certificados de calidad de producto.

**MATERIALES:**

Rociador con salida en 1/2" .  
Tubería y accesorios en acero 1" -1/2".

**EQUIPOS:**

Herramienta menor, tarraja.  
Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Normas ICONTEC 2249 ASTM-A-53 y ASTM-A-120, NTC 1669.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de rociadores instalados y recibidos a satisfacción del interventor. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, etc.

**13.1.6. Tubería PVC C900 4"**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

DESCRIPCIÓN

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Se refiere al suministro e instalación de tubería PVC c900 utilizada para los tramos enterrados, los cuales deberán ser de aquellas marcas que acrediten sello de calidad o que cumplan Normas técnicas colombianas o internacionales aplicables de acuerdo a los planos de diseño. En esta actividad se incluye el retiro de sobrantes, lecho de arena y ranuras sobre pisos y paredes necesarios para la instalación o fijación de la tubería.

Tubería de material termoplástico compuesto por poli cloruro de vinilo, utilizada para los tramos enterrados, los cuales deben cumplir o exceder las normas AWWA C900, AWWA C915, AWWA C906. Su instalación se realiza entre los tramos de manera biselada y con anclaje Unión Z. Corresponde al ejecutor de la obra replantear en sitio los distanciamientos de tubería, equipos y accesorios, sin alterar el alcance del diseño y la norma.

Incluirá la tubería instalada, los accesorios de unión y cambio de dirección de acuerdo al diámetro de la tubería, pruebas, mano de obra, herramientas, equipos y demás costos directos e indirectos necesarios para su correcta ejecución.

En todos los lugares donde la obra lo permita, se colocarán tubos de longitud completa y solo así se admitirá; con excepción de tubos cortados donde la naturaleza del trabajo así lo exija.

Es de especial importancia la protección de las tuberías por el piso para evitar que el tráfico las pise mientras se cubren. El contratista tendrá la obligación de hacer puentes para evitar daños en las tuberías.

Las tuberías que vayan por el piso deberán quedar entre el recebo y la placa del piso. Toda la red se someterá a prueba de funcionamiento con la presión adecuada a fin de constatar que no existen escapes ni filtraciones.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar y dar aplicación a los Planos hidráulicos y verificar localización.
- Localizar en lugares señalados en planos/ verificación con interventoría.
- Presentar certificados de calidad de producto para aprobación de interventoría.
- Realizar instalación de tubería y accesorios.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- Realizar prueba de presión a la red y Proteger la tubería.
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.  
Cumplimiento de competencia para todo el personal

### **ENSAYOS A REALIZAR:**

Prueba de presión

### **MATERIALES:**

Tubería y accesorios PVC PR del diámetro especificado. Soldadura líquida y limpiador para PVC y CPVC. Mortero 1:3 para protección de tuberías. Platinas de soporte y tornillos de anclaje para tuberías descolgadas y fijación de tallos.

### **EQUIPOS:**

Herramienta menor. Manómetro y equipo de prueba  
Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

Normas técnicas aplicables.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Se cancelarán por unidad de longitud (m) de tubería instalada recibidas a satisfacción del interventor. Se exceptúan medidas incluidas en el punto hidráulico. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, etc.

### **13.2 REDES HIDRÁULICAS**

#### **13.2.1 Tubería PVC Pr 1-1/2"**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

##### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere al suministro e instalación de tubería y accesorios PVC presión de aquellas marcas que acrediten sello de calidad o que cumplan Normas técnicas colombianas o internacionales aplicables, soldadura, limpiador y todos los elementos necesarios para la correcta instalación de las redes de acuerdo a los planos de diseño. En esta actividad se incluye el retiro de sobrantes, lecho de arena y ranuras sobre pisos y paredes necesarios para la instalación o fijación de la tubería.

Todas las redes se probarán a 150 psi y se mantendrá esa presión durante 4 horas sin que se presente una baja en la lectura del manómetro del equipo de prueba. Si se presentan fugas deberán repararse y repetir la prueba nuevamente. Estas pruebas deberán ejecutarse antes de ser cubiertas con mortero, concreto, o relleno con el fin de corregir rápidamente cualquier falla posible en el sistema.

Incluirá la tubería instalada, los accesorios de unión y cambio de dirección de acuerdo al diámetro de la tubería, pruebas, mano de obra, herramientas, equipos y demás costos directos e indirectos necesarios para su correcta ejecución. En el caso de tuberías descolgadas, se deberá incluir el costo de las platinas de anclaje y pernos de fijación y elementos de soporte.

En todos los lugares donde la obra lo permita, se colocarán tubos de longitud completa y solo así se admitirá; con excepción de tubos cortados donde la naturaleza del trabajo así lo exija. Los tubos y accesorios deberán ser fabricados de Cloruro de Polivinilo rígido y basados en las normas ICONTEC 382, ASTM D 2466.

El sistema de unión de las tuberías y accesorios será a base de soldadura líquida siguiendo exactamente las indicaciones del fabricante, esto es, las uniones se sellarán con soldadura previa limpieza con líquido limpiador.

El espacio entre soportes será el indicado por el fabricante, pero en ningún caso será superior a dos (2) metros para tuberías horizontales. Las verticales serán en cada piso o cada tres (3) metros. Es de especial importancia la protección de las tuberías por el piso para evitar que el tráfico las pise mientras se cubren. El contratista tendrá la obligación de hacer puentes para evitar daños en las tuberías.

Las tuberías que vayan por el piso deberán quedar entre el recebo y la placa del piso. Toda la red se someterá a prueba de funcionamiento con la presión adecuada a fin de constatar que no existen escapes ni filtraciones.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar y dar aplicación a los Planos hidráulicos y verificar localización.
- Localizar en lugares señalados en planos/ verificación con interventoría.
- Presentar certificados de calidad de producto para aprobación de interventoría.
- Realizar instalación de tubería y accesorios.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- Realizar prueba de presión a la red y Proteger la tubería.
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.

Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

Prueba de presión

**MATERIALES:**

Tubería y accesorios PVC PR del diámetro especificado. Soldadura líquida y limpiador para PVC y CPVC. Mortero 1:3 para protección de tuberías. Platinas de soporte y tornillos de anclaje para tuberías descolgadas y fijación de tallos.

**EQUIPOS:**

Herramienta menor. Manómetro y equipo de prueba

Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

Normas técnicas aplicables.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de longitud (m) de tubería instalada recibidas a satisfacción del interventor.

Se exceptúan medidas incluidas en el punto hidráulico. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, etc.

**13.2.2 Válvula de control PD 1/2"**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere al suministro e instalación de válvulas de paso directo de marca Red White o similar, aprobadas por el interventor, incluyendo los adaptadores machos, codos y accesorios PVC PR, soldadura y limpiador, cinta teflón y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

Las válvulas serán de compuerta con cuerpo de hierro fundido para diámetros iguales o mayores de 2", y cuerpo de bronce para diámetros menores de 2". Deberán soportar una presión de trabajo de 150 PSI.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar y dar aplicación a los Planos hidráulicos y verificar localización.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Presentar certificados de calidad de productos para aprobación del interventor.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar

Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

No aplica

**MATERIALES:**

Válvula de paso directo del diámetro especificado.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Tubería y accesorios PVC para conexión desde la red de suministro.  
Cinta teflón, soldadura líquida y limpiador

**EQUIPOS:**

Herramienta menor.

Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES: Normas técnicas aplicables. NTC 1500, RAS 2000

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de válvulas instaladas y recibidas a satisfacción del interventor, discriminadas según el diámetro de la válvula. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, etc.

**13.2.3 Válvula de control PD 1-1/2"**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 13.2.2)

**13.2.4 Medidor volumétrico clase C 1"**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere al suministro e instalación de un medidor volumétrico de acueducto clase C 1", de acuerdo a las normas y requerimientos técnicos de la Empresa de servicios públicos.

El cuerpo del medidor deberá indicar el sentido de paso del agua, y tener inscrito como mínimo el año y serial de fabricación, marca, modelo y caudal nominal. Su instalación deberá hacerse siguiendo las indicaciones del fabricante. Antes de instalar el medidor deberá contarse con el certificado de calibración de la empresa de servicios públicos.

Los medidores serán suministrados por el contratista, y previo a su instalación deberán ser calibrados y aceptados por la empresa de servicios públicos. Para su colocación se seguirán las instrucciones del fabricante y las recomendaciones del interventor.

En su valor deberá considerarse todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas, equipos, calibración, trámites, y demás necesarios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar y dar aplicación a los Planos hidráulicos del Proyecto.
- Localizar en el lugar señalado en planos.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- Finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Las indicadas por la empresa de servicios públicos

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.

Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

Calibración del equipo previo a su instalación.

**MATERIALES:**

Medidor volumétrico de acueducto clase C del diámetro especificado.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Accesorios de conexión

**EQUIPOS:**

Herramienta menor.

Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

Especificaciones particulares de la empresa de servicios públicos.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se cancelarán por unidad de medidores instalados y recibidos a satisfacción del interventor, discriminadas según el diámetro. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, etc.

**13.3. REDES SANITARIAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES**

**13.3.1. Excavación manual en material común seco de 0 - 2 m para redes hidrosanitarias**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en la excavación manual en material común con profundidades entre los 0 a 2 m para las actividades asociadas a las redes hidrosanitarias de aguas residuales y pluviales, incluye mano de obra, herramienta menor, acarreo horizontal.

El contratista deberá realizar el estudio de redes antes de iniciar la excavación para evitar daños a la infraestructura existente.

Para la excavación de las brechas para redes se pagará un ancho máximo de 60cm, no se pagarán sobre-anchos no autorizados.

La tierra en buenas condiciones y requerida para los llenos deberá protegerse para tal efecto.

El material sobrante de las excavaciones y no utilizado para llenos, deberá ser retirado a lugares de depósito autorizados, siguiendo protocolos de retiro debidamente apropiados, sin generar disturbios, ni reclamaciones por parte de la comunidad. Esto se refiere a horarios, limpieza de vías, ruidos generados por equipos que superen los niveles permitidos.

Se debe impedir mientras se haga la excavación que aguas lluvias de cualquier índole se alojen en ésta, pues los costos que pueda generar la utilización de motobomba correrán por cuenta del contratista. Igualmente se deberán tomar las previsiones necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes.

Se debe considerar el uso de entibados, que garanticen la estabilidad del terreno.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Replanteo de la zona a excavar.
- Identificación de niveles para excavación.
- Se procede a excavar y al retiro del material de la zona de trabajo, hasta un sitio apropiado.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Se revisará después de excavado: niveles, dimensiones, verticalidad de la excavación y la correcta disposición del material sobrante.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

**EQUIPO**

- Herramienta menor.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado considerando su pago una sola vez, las medidas serán el producto del ancho x alto x la profundidad de excavación efectiva según medidas tomadas en el sitio. No se pagarán sobre-excavaciones que no hayan sido aprobadas por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

**NO CONFORMIDAD**

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.

**13.3.2. Lleno compactado con material del sitio manual**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN.**

Esta actividad consiste en el llenado con material de préstamo de buena calidad, compactado en capas no mayores a 15 cm con canguro o rana, incluye acarreo horizontal y toma de densidades.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Identificación y ubicación del personal en los sitios a llenar.
- Determinar las especificaciones del material a utilizar proveniente de las excavaciones.
- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos Generales.
- Aprobar los métodos para colocación y compactación del material.
- Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales no mayores a 15 cm
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar con canguro o rana.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.
- Después de compactado se procede a la siguiente capa de material competente.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Se revisará después de colocadas las capas del material.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

**MATERIALES**

Polietileno, proteger de humedad el material a compactar.

**EQUIPO**

- Herramienta menor.
- Canguro y/o pisón.
- Plancha vibradora (rana)
- Equipos especializados de pruebas de densidades.
- Y todos los que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de volumen efectivo compactado, producto de la longitud x ancho por altura de acuerdo a las medidas del sitio siguiendo las condiciones especificadas y una vez realizadas las pruebas de densidades. No se medirán ni pagarán volúmenes expandidos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Desperdicios.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

**NO CONFORMIDAD**

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.

**13.3.3. Cargue manual y retiro de material sobrante de excavaciones hasta 25 km. Incluye acarreo dentro de la obra 100 m y tarifa de recepción en sitio de disposición autorizado**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere al cargue de manera manual (siempre y cuando se tenga el personal afiliado al sistema de seguridad social integral), del material sobrante de excavaciones, transporte en volqueta y disposición final en alguna de las escombreras autorizadas por el municipio, o donde a consideración de la Interventoría deba realizarse. Incluye tarifa de recepción en el sitio de disposición autorizado.

Igualmente corresponde a los elementos que, por su volumen y/o complejidad, sea necesario el cargue mecánico y/o manual, y disposición de estos, en caso de necesidad.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Será responsabilidad del contratista gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados.

El contratista debe gestionar y presentar oportunamente los permisos requeridos para sitios de botadero y disposición final para aprobación de la interventoría. En todo caso los retiros hechos en volquetas deben garantizar circulación con llantas lavadas y volco carpado desde el momento en que salga de los sitios de depósito internos hasta el sitio de descargue final.

El Contratista realizará los controles respectivos a las volquetas para evitar pérdida de material durante los viajes al botadero y realizará el lavado de llantas al salir del lugar del proyecto con el fin de no contaminar con tierra las vías de recorrido hacia el sitio de evacuación.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La actividad de la presente especificación implica el cargue y el transporte de los materiales sobrantes a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Interventor.

Una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada.

#### TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el contratista cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

#### EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el contratista para transporte por las vías de uso público de los materiales sobrantes y escombros, podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto y deberá transitar por las vías completamente limpio.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el cargue más retiro de material sobrante está dado por m<sup>3</sup>, aprobado a entera satisfacción por la Interventoría.

El ítem incluye herramienta menor, transporte y retiro del material excavado mecánico, trasiego interno de material hasta 100 m, mano de obra incluida la seguridad industrial.

Su forma de pago es el costo establecido en el contrato y previamente aprobado por el interventor, el análisis de precio unitario contemplará todos aquellos elementos que hagan parte del buen desarrollo de dicha actividad. Hacen parte de esta sección, todo material sobrante proveniente de las actividades de excavación y demás actividades que generen residuos y que dentro de su forma de pago no incluya el retiro hasta los sitios autorizados por la autoridad ambiental.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
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.

**13.3.4. Caja de inspección en concreto 0.60x0.60. Incluye tapa**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la construcción de cajas de inspección de alcantarillado y de conexión de la tubería a nivel de primer piso. Los muros, tapa y base de estas cajas se construirán en concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>. La tapa será reforzada según diseño aprobado por la Interventoría, el cual debe considerar las cargas actuantes sobre la caja. El refuerzo a colocar no será menor a N° 3 cada 15 cm para cajas de sección hasta 70 \*70 cm o N° 4 cada 15 cm para cajas de sección mayor.

El concreto y el acero, que se empleen en la construcción de los elementos de las cajas de inspección deberán cumplir con las especificaciones para estos materiales. Se debe emplear ángulo de hierro de acuerdo a las dimensiones especificadas en el diseño para el borde de la tapa y para el aro de la misma. Las cajas de inspección se deberán construir de las dimensiones indicadas en los planos. Sobre el piso de las cajas se conformará una cañuela que orientará el agua en el sentido del flujo. Tanto el piso como la cañuela serán en concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia y su acabado será liso terminado con llana. En ningún caso el piso o la cañuela deberán obstruir la sección de la tubería de entrada o salida de la caja.

La tapa de la caja se apoyará completamente sobre las paredes de la caja, y deberá quedar completamente nivelada. Para permitir la inspección de las cajas, las tapas deberán estar provistas de manija en hierro (con protección anticorrosivo).

Cuando lo apruebe la interventoría podrá utilizarse cajas prefabricadas

Las tapas de las cajas deberán considerar marco y contra marco en ángulo y refuerzo soldado a éste,

Las cajas con tapa rejilla deberán construirse conforme a detalle presentado en planos, el cual muestra su construcción con platinas instaladas diagonal. Todas las platinas que conforman la rejilla deberán quedar perfectamente niveladas y con separación homogénea.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar y dar aplicación a los planos del proyecto Sanitario.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Verificar estado de las tuberías que se interconectan en las cajas.
- Realizar proceso constructivo para el vaciado de las cajas previa aprobación de la interventoría. Las tapas deberán ser vaciadas por fuera de su sitio final y una vez obtengan la resistencia especificada se colocarán en el sitio respectivo.
- Retirar formaleta de muros a las 24 horas de vaciado y resanar con mortero las entradas y salidas de la tubería.
- Instalar tapa en concreto reforzado
- Presentar para aprobación de la interventoría.
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Las especificadas para concreto y acero

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.

Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

Resistencia del concreto

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**MATERIALES:**

Concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>. Desencofrante.  
Acero de refuerzo 60000 psi  
Mortero 1:2 para resane  
Pintura anticorrosiva  
Marco y contra marco en ángulo y platina

**EQUIPOS:**

Herramienta menor. Equipo para preparación del concreto.  
Formaleta para caja y tapa  
Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Especificaciones particulares de la Empresa de Acueducto y alcantarillado.  
Normas NTC aplicables.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de cajas construidas y recibidas a satisfacción del interventor. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, etc.

**13.3.5 Tubería PVCS 4" sanitaria**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere al suministro e instalación de tubería y accesorios PVC sanitaria de aquellas marcas que acrediten sello de calidad, los cuales se utilizarán para tallos de desagüe o ramales de descarga que se conectan a cajas de inspección. Incluye todos los accesorios necesarios para la correcta instalación de las redes verticales (incluyendo soldadura y limpiador) de acuerdo a los planos.

Se aclara que la instalación de tapones de limpieza o inspección se consideran como accesorios a incluir en el precio de tubería en los puntos sanitarios o longitudes de tubería y no se considerarán como puntos sanitarios adicionales.

En el caso de tuberías descolgadas, estas deberán anclarse a muros o elementos estructurales utilizando platinas en lámina C22 (1" \*1/8) y pernos de fijación de acuerdo al material donde se ancle. La calidad y especificaciones de los elementos de soporte deben ser consultados con el diseñador estructural en función de las cargas aplicables en la tubería.

Una vez instalada la tubería deberá probarse con columna de agua durante un tiempo mínimo de 8 horas para verificar la estanqueidad.

En todos los lugares donde la obra lo permita, se colocarán tubos de longitud completa y solo así se admitirá. Únicamente se aceptarán tubos cortados, donde la naturaleza del trabajo así lo exija.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar y dar aplicación al Proyecto Sanitario.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Presentar certificados de calidad de producto para aprobación del interventor.
- Realizar instalación y presentar sin soldar a la interventoría.
- Soldar la tubería y fijarla con la autorización de la interventoría.
- Realizar prueba de estanqueidad a la tubería.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Sin fugas.

Se aceptará una desviación hasta del 1% en lo definido para pendiente de la tubería.

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.

Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

Prueba de estanqueidad.

**MATERIALES:**

Tubería y accesorios PVC Sanitaria del diámetro especificado

Soldadura líquida y limpiador removedor.

Platinas de anclaje y tornillos de fijación para tuberías descolgadas.

Mortero de resane para conexión a cajas de inspección.

**EQUIPOS:**

Herramienta menor.

Andamios / elementos de apoyo.

Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

Normas técnicas aplicables

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de longitud de tubería sanitaria instalada y recibida a satisfacción del interventor. Se diferencia para medida y pago según el diámetro de red, excluyendo las tuberías incluidas en el punto sanitario. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, etc.

**13.3.6 Punto sanitario 2" incluye tubería y accesorios**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

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.

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

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

en PVC.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar y dar aplicación al Proyecto de redes Sanitarias.
- Localizar en lugares señalados en planos, considerando la posición de desagües definida de acuerdo al tipo de aparato.
- Presentar certificados de calidad de producto para aprobación del interventor de los materiales a utilizar.
- Ubicar la tubería y presentarla sin soldar para autorización de la interventoría.
- Proceder con la soldadura de tuberías y accesorios.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación
- Realizar prueba de estanqueidad y reparaciones necesarias. Repetir la prueba si es necesario.
- Instalar soportes adecuados
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Sin fugas.

Aceptable 1 % de desviación en pendiente y posición de los desagües.

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.

Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

Prueba de estanqueidad.

**MATERIALES:**

Tubería y accesorios PVC Sanitaria del diámetro especificado

Soldadura líquida y limpiador removedor.

Platinas de anclaje y tornillos de fijación para tuberías descolgadas.

Mortero de resane para conexión a cajas de inspección.

**EQUIPOS:**

Herramienta menor.

Andamios / elementos de apoyo.

Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Norma Icontec NTC 1087, NTC 1341 y demás normas técnicas aplicables.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de puntos de desagües sanitarios instalados y recibidos a satisfacción del interventor. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, soportes, etc.

**13.3.7 Punto sanitario 4" incluye tubería y accesorios**

(VER ESPECIFICACION EN ITEM 13.3.6)

**13.3.8 Tubería PVCS 6" sanitaria**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere al suministro e instalación de tubería PVC sanitaria y accesorios PVC sanitaria, de aquellas marcas que acrediten sello de calidad, soldadura y limpiador y todos los elementos

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales, en muros o colgadas de las redes de desagüe de aguas lluvias de acuerdo a los planos.

Incluirá la tubería instalada, incluyendo los accesorios de acuerdo al diámetro de la tubería (de unión y conexión de tragantes y soscas a canales), mano de obra, pruebas, herramienta, equipos y demás costos directos e indirectos necesarios para su correcta ejecución

En todos los lugares donde la obra lo permita, se colocarán tubos de longitud completa y solo así se admitirá. Únicamente se aceptarán tubos cortados, donde la naturaleza del trabajo así lo exija.

En los tramos donde la tubería deba ir descolgada o entre buitrones, se utilizarán platinas de fijación que permitan conformar el alineamiento y pendiente de la tubería, al igual que le brinde estabilidad. Las platinas se fijarán a elementos estructurales preferiblemente.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar y dar aplicación al Proyecto Sanitario.
- Presentar certificados de calidad de producto para aprobación del interventor.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.

Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

Prueba de estanqueidad.

**MATERIALES:**

Tubería PVC sanitaria y accesorios PVC sanitaria del diámetro especificado

Soldadura líquida y limpiador removedor.

Platinas de anclaje y tornillos de fijación para tuberías descolgadas.

Mortero de resane para conexión a cajas de inspección.

**EQUIPOS:**

Herramienta menor.

Andamios y elementos de soporte.

Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

NTC 382, ASTM D2466, 2241, NTC 1339 y demás normas técnicas aplicables.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de longitud de tubería instalada y recibidas a satisfacción del interventor, discriminado según diámetros de la red. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, etc.

**13.3.9 Tragante de aguas lluvias d= 6", incluye accesorios**

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD

**DESCRIPCIÓN**

Se define como tragante la conexión entre el sosco de la canal de aguas lluvias hacia el bajante o

## **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

colector de desagüe para aguas lluvias a nivel de cubierta. y comprende desde el accesorio de empalme al soco de la canal hasta la conexión con el tallo de descarga (colector o bajante).

Deberá considerarse los tapones de limpieza y accesorios de conexión, al igual que los elementos de soporte que garanticen su estabilidad, y pendiente uniforme. Incluye la rejilla tipo granada o cúpula

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

Toda tubería instalada debe entregarse debidamente probada a la Interventoría.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar y dar aplicación al Proyecto de redes Sanitarias.
- Presentar certificados de calidad de producto para aprobación del interventor de los materiales a utilizar.
- Ubicar la tubería y presentarla sin soldar para autorización de la interventoría.
- Proceder con la soldadura de tuberías y accesorios.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación
- Realizar prueba y reparaciones necesarias.
- Instalar soportes adecuados
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Sin fugas.

Aceptable 1 % de desviación en pendiente y posición de los desagües.

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.

Cumplimiento de competencia para todo el personal

### **ENSAYOS A REALIZAR:**

Prueba de estanqueidad.

### **MATERIALES:**

Tubería y accesorios PVC sanitaria del diámetro especificado

Soldadura líquida y limpiador removedor.

Platinas de anclaje y tornillos de fijación para tuberías descolgadas.

### **EQUIPOS:**

Herramienta menor.

Andamios / elementos de apoyo.

Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Norma Icontec NTC 1087, NTC 1341 y demás normas técnicas aplicables.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de tragantes instalados y recibidos a satisfacción del interventor. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, soportes, etc.

#### **13.3.10 Canal metálica en lámina cal= 20 Tipo 1 LD 1,0 M**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**DESCRIPCIÓN**

Se refiere al suministro e instalación de canales a nivel de cubierta en lámina galvanizada o PVC de acuerdo a las secciones indicadas en los planos de diseño, y que se utilizarán para la captación y conducción de las aguas lluvias hacia los bajantes o redes de drenaje del proyecto.

Para el caso de canales en lámina, debe ser grafada y soldada para brindar una mayor estabilidad al elemento y garantizar un funcionamiento adecuado. Los desperdicios y dobleces de la canal no son objeto de medición para pago, por lo tanto, deben ser considerados por el contratista en el costo unitario de la actividad.

Debe verificarse la pendiente uniforme de la canal en dirección a los tragantes y bajantes definidos en el plano de diseño. Los soscos de conexión a los tragantes y/o bajantes deben considerarse en el costo longitudinal de la canal.

Terminada la instalación de la canal, debe darse acabado con anticorrosivo y pintura epóxica. Los soportes de la canal no serán considerados como ítem adicional y deben ser considerados en el costo longitudinal de la canal.

Para el caso de canales en PVC, deberán presentar certificados de calidad de producto. Al igual que las canales en lámina los soportes de la canal deben considerarse en el costo de la canal, ya que no generan costo adicional.

A nivel de accesos de la edificación y donde se indique en los planos de diseño o por el interventor se instalarán canales en lámina con rejilla construida en platina de  $\frac{3}{4}$ " \*  $\frac{3}{16}$ " según detalle mostrado en los planos.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar y dar aplicación al Proyecto de redes Sanitarias.
- Determinar ensambles de los elementos en lámina con las instalaciones sanitarias.
- Verificar desarrollo de las canales, despieces y modulaciones de lámina para control de desperdicios.
- Garantizar protecciones eficaces.
- Elaborar canales en lámina galvanizada de acuerdo a especificaciones de sección hidráulica indicada en los planos de diseño.
- Determinar sistemas de anclaje a los elementos estructurales del proyecto.
- Fijar elementos con herrajes y tornillería adecuada diseñados para el sistema de canal y estructura particular del proyecto.
- Realizar soldadura y grafado en los sitios requeridos en acuerdo previo con la interventoría.
- Ubicar la canal y presentarla con soportes provisionales para revisión de secciones y pendientes por parte de la interventoría.
- Proceder con la soldadura y soportes adecuados
- finalizar con proceso de liberación de la actividad con la interventoría.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:**

Sin fugas.

Aceptable 1 % de desviación en pendiente.

Cumplimiento de normas técnicas aplicables en la totalidad de los materiales a utilizar.

Cumplimiento de competencia para todo el personal

**ENSAYOS A REALIZAR:**

Prueba de estanqueidad.

**MATERIALES:**

Canal en lámina galvanizada calibre 22 de la sección especificada

Platinas de anclaje, tornillos de fijación elementos de soporte.

Anticorrosivo y pintura epóxica.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**EQUIPOS:**

Equipo de soldadura  
Herramienta menor.  
Andamios / elementos de apoyo.  
Elementos de protección personal de acuerdo al riesgo.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Normas técnicas aplicables.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por unidad de longitud de canal instalada y recibidos a satisfacción del interventor. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, pruebas, soportes, etc.

**13.3.11 Rejilla longitudinal sumidero ancho=30cm**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN**

Los sumideros longitudinales que se indican como estructuras de desagüe se construirán de acuerdo a los detalles mostrados en los planos, utilizando concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia y tapa en platina como se indica en los planos de construcción.

Los sumideros de aguas lluvias se construirán en común acuerdo con las entidades competentes quienes darán la colocación aproximada de los sumideros de aguas lluvias y la interventoría los definirán exactamente en los sitios de la obra, si no están localizados en los planos de construcción. Se construirán los sumideros de aguas lluvias de acuerdo con los modelos aprobados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, considerando que la tubería de conexión del sumidero a la cámara de alcantarillado será de 10" de diámetro para aquellos definidos en la banca de vías. Las paredes y la base de las cajas serán de hormigón 210 Kg/cm<sup>2</sup> y la tapa será en platinas espaciadas máximo 3 cm entre bordes de platinas. La tapa del sumidero se construirá sobre ángulo metálico que apoye totalmente sobre un ángulo base colocado en las paredes del sumidero.

Al vaciar las paredes del sumidero y retirar la formaleta, deberá resanarse la salida de las tuberías cuando se generen rebabas o problemas de vaciado.

Las rejillas y en general todo elemento metálico serán protegido con pintura anticorrosiva en dos capas.

Deberá considerarse la excavación, lleno e instalación de tubería de conexión requerida para su correcto funcionamiento. Además, el retiro de escombros y material sobrante producto de la ejecución de esta actividad.

Las paredes de los sumideros serán lisas sin rebabas.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos de redes sanitarias y verificar localización.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Verificar niveles del proyecto y funcionalidad de los sumideros
- Desarrollar proceso constructivo previa aprobación del interventor.
- Verificar estado final de funcionamiento para aprobación.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:** Las indicadas para concreto y acero, además de las señaladas por la empresa de servicios públicos.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

ENSAYOS A REALIZAR: resistencia del concreto

**MATERIALES:**

Concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>

Tapa en platinas 1"x1/8" + ángulo 1 1/2" \*1/8"

Soldadura, anticorrosivo, accesorios de fijación y soporte de la tapa.

**EQUIPOS:**

Herramienta menor.

Formaleta

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:** Especificaciones de la empresa de servicios públicos

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se cancelarán por metro de sumidero longitudinal construido y recibidos a satisfacción del interventor. El sumidero doble de medirá y cancelará por unidad de estructura construida y aceptada por la interventoría. Su costo incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad: mano de obra, materiales, transportes, etc.

## **14. INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE VOZ Y DATOS**

**14.1 Suministro e instalación de alambón de Al de 8mm, para el sistema de apantallamiento contra rayos. Incluye: Suministro de cable, grapas de unión y derivación, tendido y amarre del alambón sobre aisladores y todo lo necesario para su correcta instalación**

UNIDAD DE MEDIDA: M.metro

### DESCRIPCIÓN

Alambre en aluminio para el sistema de apantallamiento.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

### ENSAYOS A REALIZAR

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

### MATERIALES

- Alambón de Aluminio de 8mm

### EQUIPO

- Equipo para instalaciones eléctricas.

### REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

### NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.2 Suministro e instalación de bajantes en alambón de Al de 8mm, para las bajantes del sistema de apantallamiento contra rayos. Incluye: tubería metálica galvanizada EMT Ø 1". Incluye accesorios para tubería, regada del cable, grapado del tubo con abrazadera galvanizada doble ala y demás accesorios de fijación que se requieran para su correcta instalación**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

UNIDAD DE MEDIDA: M.metro

**DESCRIPCIÓN**

Bajantes en Alambre en aluminio para el sistema de apantallamiento .

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- ALAMBRON DE ALUMINIO DE 8MM
- TUBO CONDUIT EMT 1"
- CURVA CONDUIT EMT 1"
- UNION EMT 1"
- ABRAZADERAS DOBLE ALA DE 1" GALV.

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.3. Suministro e instalación de caja de paso de 15x15x8 cms con cerradura para transición de alambón de Al de 8mm a cable de cobre No.1/0 para llegar al anillo de apantallamiento: Incluye conector bimetálico**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Caja de paso para Bajantes en Alambre en aluminio para el sistema de apantallamiento .

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- CAJA LEGRAND DE 150X150X80MM
- CONECTOR BIMETÁLICO DE 8MM CURVA CONDUIT .EMT 1"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.4. Suministro e instalación de cable de cobre desnudo No. 1/0 AWG, para conexión entre la caja de transición y el anillo de apantallamiento, incluye tramo de tubo Ø1 PVC embebido desde la caja hasta el cable 2/0**

UNIDAD DE MEDIDA: M.metro

**DESCRIPCIÓN**

Cable de cobre para unir Bajantes en Alambre en aluminio para el sistema de apantallamiento y anillo inferior en 2/0.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Grado de protección

**MATERIALES**

- CABLE CU # 1/0 DESNUDO, 19 HILOS

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.5. Suministro e instalación de cable de cobre desnudo No. 2/0 AWG, anillo de apantallamiento y equipotencialización de tierras de subestación, conexión a tierra del neutro y carcasa del transformador y planta de emergencia. Incluye canalización y tapada de brecha**

UNIDAD DE MEDIDA: M.metro

**DESCRIPCIÓN**

Cable de cobre para el sistema de apantallamiento y anillo inferior en 2/0.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- CABLE CU # 2/0 DESNUDO, 19 HILOS

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.6. Suministro e instalación de punta de captación de rayos de aluminio de 60cm de longitud, y 5/8" de diámetro, marca TECNO WELD, referencia ILPA245ST y base horizontal de aluminio referencia ILPA30958**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Punta de captación de descargas para el sistema de apantallamiento

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- PUNTA DE CAPTACIÓN DE RAYOS DE ALUMINIO DE 60CM DE LONGITUD, Y 5/8" DE DIÁMETRO, MARCA TECNO WELD. REFERENCIA ILPA2485T Y BASE VERTICAL DE ALUMINIO REFERENCIA ILPA31958
- BASE HORIZONTAL DE ALUMINIO REFERENCIA ILPA30958

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.7. Suministro e instalación de barra equipotencializadora de cobre de 60 cm de largo, 2.5cm de ancho y 0.06cm. Incluye aisladores elastoméricos tipo barraje**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Platina de cobre de puesta a tierra para la equipotencialización de las tierras

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- PLATINA DE COBRE DE PUESTA A TIERRA

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.8. Suministro e instalación de varilla de cobre para puesta a tierra de 2 .4m de longitud y 12.7mm de diámetro**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

La puesta a tierra para el sistema se emplea para eliminar tensiones de paso, y de contacto

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- VARILLA DE CU DE 5/8 X 2.4MTS

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.9. Suministro y aplicación de soldaduras exotérmicas de 115 grs para conexión de varilla de cobre a cable de cobre 2/0 AWG y cable 2/0 a 2/0. para interconexión de varillas en los sistemas de puesta a tierra de apantallamiento contra rayos y en malla de tierra**

**UNIDAD DE MEDIDA:** **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Soldadura para la puesta a tierra para unir varilla y cable, se emplea para eliminar tensiones de paso, y de contacto.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**MATERIALES**

- SOLDADURA EXOTERMICA DE 115 gramos

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.10. Suministro e instalación de aisladores de plástico de 6 cm**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Aisladores para ubicar el alambre de aluminio del sistema de apantallamiento sobre el techo

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- AISLADOR PLÁSTICO DE 6 cm

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.11. Cajas de paso de 0.3x0.3x0.5 m con tapa removible y marco metálico especificaciones EEP**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Se considera las cámaras de paso y conexión de los ductos eléctricos según planos, la finalidad es la conducción del cableado eléctrico de la red y para inspección y/o localización de las varillas de puesta a tierra.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- CAJA DE PASO DE CONCRETO DE 0.3X0.3X0.50 CON TAPA Y MARCO METÁLICO ESPECIFICACIONES EEP.

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.12. Suministro e instalación de tablero de distribución llamado T-ASC trifásico de 12 Ctos con puerta y chapa Schneider Electric para la alimentación de los diferentes circuitos de alumbrado, tomas que hacen parte de dicho tablero. Los diferentes circuitos tendrán sus respectivas protecciones de acuerdo a los diagramas de conexión que se encuentran en los planos y a los cálculos de los cuadros de carga. La unidad de medida y pago será unidad completamente armado y con los breakers correspondientes instalados, debidamente identificado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al tablero de distribución en cuarto eléctrico.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Tablero de distribución llamado T-ASC. Trifásico de 12 Ctos con puerta y chapa Schneider Electric con breaker de acuerdo a cuadro de cargas

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.13 Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TNAS2-220 trifásico con puerta y chapa gabinete metálico de dimensiones. aproximadas 206 x 80 x 45 cm de 36 ctos. (alto x ancho x profundo) fabricado en lámina galvanizada calibre 16 - para la alimentación de los diferentes circuitos de equipos que hacen parte de dicho tablero. Los diferentes circuitos tendrán sus respectivas protecciones de acuerdo a los diagramas de conexión que se encuentran en los planos y a los cálculos de los cuadros de carga. La unidad de medida y pago será unidad completamente armado y con los breakers correspondientes instalados, debidamente identificado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al tablero de distribución en cuarto eléctrico.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- tablero de distribución llamado TNAS2-220. Trifásico con puerta y chapa GABINETE METÁLICO DE DIMENS.APROX. 206x80x45 cm .(ALTO X ANCHO X PROFUNDO) FABRICADO EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 16 con breaker de acuerdo a cuadro de cargas.

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.14 Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TUPS trifásico con puerta y chapa gabinete metálico de dimensiones aproximadas 120x80x35 cm (alto x ancho x profundo) fabricado en lámina galvanizada calibre 16 - para la alimentación de los diferentes circuitos de Equipos que hacen parte de dicho tablero. Los diferentes circuitos tendrán sus respectivas protecciones de acuerdo a los diagramas de conexión que se encuentran en los planos y a los cálculos de los cuadros de carga. La unidad de medida y pago será unidad completamente armado y con los breakers correspondientes instalados, debidamente identificado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al tablero de distribución en cuarto eléctrico.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TUPS Trifásico con puerta y chapa GABINETE METÁLICO DE DIMENS.APROX. 120x80x35

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.15 Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TNAS440 trifásico con puerta y chapa GABINETE METÁLICO DE DIMENS.APROX. 206x80x45 CMS. (ALTO X ANCHO X PROFUNDO) FABRICADO EN LÁMINA GALVANIZADA CALIBRE 16 - para la alimentación de los diferentes circuitos de Equipos que hacen parte de dicho tablero. Los diferentes circuitos tendrán sus respectivas protecciones de acuerdo a los diagramas de conexión que se encuentran en los planos y a los cálculos de los cuadros de carga. La unidad de medida y pago será unidad completamente armado y con los breakers correspondientes instalados, debidamente identificado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al tablero de distribución en cuarto eléctrico.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TUPS Trifásico con puerta y chapa GABINETE METÁLICO DE DIMENS.APROX. 120x80x35

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.16. Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TNAS2 AUXILIAR-220V ubicado en subestación fase i, para inicio de acometida a tablero TNAS2-220V con doble totalizador de 200A-trifásico con puerta y chapa gabinete metálico de dimens. aprox. 120x80x35 cm (alto x ancho x profundo). incluye 14 metros de cable 3F(2x#4/0) + 1N(2x#4/0) + 1T(2x#2) AWG, FR CT LS fabricado en lámina con 2 interruptores automáticos tripolares EASYPACT, 200 A, cada uno tipo EZC200N, 40kA 240v-36kA 400V; barraje de distribución trifásico 5 hilos (3F+N+T) de 350 amp. Dividido para cada totalizador galvanizado calibre 16 –**

UNIDAD DE MEDIDA: **U -unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al tablero de distribución en cuarto eléctrico.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Para la alimentación de los diferentes circuitos de Equipos que hacen parte de dicho tablero. Los diferentes circuitos tendrán sus respectivas protecciones de acuerdo a los diagramas de conexión que se encuentran en los planos y a los cálculos de los cuadros de carga. La unidad de medida y pago será unidad completamente armado y con los breakers correspondientes instalados, debidamente identificados, probado y recibido a satisfacción por la interventoría.

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Suministro e instalación de tablero de distribución llamado TUPS Trifásico con puerta y chapa GABINETE METÁLICO DE DIMENS.APROX. 120x80x35

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.17 Suministro e instalación de alimentador de acometida desde Tablero General a Tablero T. UPS en cable (3F#6+1N#6+1T#8) AWG, FR CT LS en tubería existente incluye accesorios. Las puntas del cableado deben tener a cada extremo bornas ponchables tipo terminal. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado. (3F#6+1N#6+1T#8) en tubo conduit PVC existente**

UNIDAD DE MEDIDA: **M - metro**

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al cable de baja tensión 3F#6+1N#6+1T#8

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable Cu No 6 FR CT LS
- Cable Cu No.8 FR CT LS

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.18 Suministro e instalación de alimentador de acometida desde Tablero General a Tablero T.TAS440V en cable 3F(2X#2/0)+1N(2X#2/0)+1T(2X#4) AWG , FR CT LS en tubería existente incluye accesorios. Las puntas del cableado deben tener a cada extremo bornas ponchables tipo terminal. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado. 3F(2X#2/0)+1N(2X#2/0)+1T(2X#4) en tubo conduit PVC existente**

UNIDAD DE MEDIDA: **M - metro**

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al cable de baja tensión 3F(2X#2/0)+1N(2X#2/0)+1T(2X#4)

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable Cu No 2/0 FR CT LS
- Cable Cu No.4 FR CT LS

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.19 Suministro e instalación de alimentador de acometida desde Tablero General a Tablero T.NAS2-220V en cable 3F(2X#4/0) + 1N(2X#4/0) + 1T(2X#2) AWG , FR CT LS en tubería existente incluye accesorios. Las puntas del cableado deben tener a cada extremo bornas ponchables tipo terminal. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado. 3F(2X#4/0) + 1N(2X#4/0) + 1T(2X#2) en tubo conduit PVC existente**

UNIDAD DE MEDIDA: **M - metro**

DESCRIPCIÓN

Corresponde al cable de baja tensión 3F(2X#4/0) + 1N(2X#4/0) + 1T(2X#2)

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

ENSAYOS A REALIZAR

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

MATERIALES

- Cable Cu No 4/0 FR CT LS
- Cable Cu No.2 FR CT LS

EQUIPO

- Equipo para instalaciones eléctricas.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.20 Salida de alumbrado en tubería EMT de 3/4", Caja de 2x4" rawelt, toma de 15A+clavija. A partir de los diferentes tableros de distribución instalados en los cuartos técnicos, ya mencionados, se instalarán los circuitos ramales de iluminación para cada una de estas salidas: incluye adaptador terminal EMT de Ø3/4", Cable de cobre AWG #14 THWN FR CT LS, Caja para salida a la vista Tercol, Tomacorriente con polo a tierra LEVITON blanca, Conector de Resorte para cable #14, Tubería EMT de 3/4", Caja de 2x4" rawelt, toma de 15A+clavija. de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y norma NTC 2050**

UNIDAD DE MEDIDA: **U - unidad**

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la salida de alumbrado general Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #14 FR CT LS
- Tubo conduit met. EMT 3/4"
  - Entrada a caja EMT 3/4"
  - Curva conduit EMT 3/4"
  - Caja 2x4" Rawelt, 2 salida 3/4"
  - Conector de resorte R/Y
  - Toma corriente doble con PT NEMA 5-15R
  - Tapa para toma doble, interruptor doble
  - Cable Encauchetado 3x14
  - Clavija de 15A con PT

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.21 Salida Interruptor Doble en tubería PVC SCH 40 3/4"** Para el control de alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar dobles con tapa de baquelita color blanco. Su capacidad será de 10 amperios, 120 voltios, Luminex arquee blanco. Incluye Adaptador terminal PVC de Ø3/4", Cable de cobre AWG #14 THWN FR CT LS, Caja 4x4" SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #14, Interruptor doble Legrand CLICK ME Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta instalación

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la salida de Los interruptor para utilizar en los puntos señalados en planos serán de la capacidad de corriente especificada Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #14 FR CT LS
- Interruptor doble Legrand CLICK ME
- Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4"
- Caja 4x4"PVC con suplemento
- Conector de resorte R/Y
- Adaptador terminal PVC SCH 40 de Ø3/4"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.22 Salida Interruptor Sencillo en tubería PVC SCH 40 3/4"** Para el control de alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar sencillo con tapa de baquelita color blanco. Su capacidad será de 10 amperios, 120 voltios, Luminex arquee blanco. Incluye Adaptador terminal PVC SCH 40 de Ø3/4", Cable de cobre AWG #14 THWN FR CT LS, Caja 4x4"PVC SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #14, Interruptor sencillo Legrand CLICK ME Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta instalación y demás accesorios para su correcta instalación y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la salida de Los interruptor para utilizar en los puntos señalados en planos serán de la capacidad de corriente especificada Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #14 FR CT LS
- Interruptor doble Legrand CLICK ME
- Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4"
- Caja 4x4"PVC SCH 40 con suplemento
- Conector de resorte R/Y
- Adaptador terminal PVC SCH 40 de Ø3/4"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.23 Salida Interruptor Conmutable doble en tubería PVC SCH 40 3/4" Para el control de alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar conmutables con tapa de baquelita color blanco. Su capacidad será de 10 amperios, 120 voltios, Luminex arquea blanco. Incluye Adaptador terminal PVC SCH de Ø3/4", Cable de cobre AWG #14 THWN FR CT LS, Caja 4x4"PVC SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #14, Interruptor conmutable sencillo Legrand CLICK ME Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050**

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la salida de Los interruptor para utilizar en los puntos señalados en planos serán de la capacidad de corriente especificada Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #14 FR CT LS
- Interruptor Conmutable Doble
- Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4"
- Caja 4x4"PVC SCH 40 con suplemento
- Conector de resorte R/Y
- Adaptador terminal PVC SCH 40 de Ø3/4"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.24 Salida Tomacorriente Doble con Polo a Tierra en tubería PVC SCH 40 3/4". Incluye: Adaptador terminal PVC SCH 40 de Ø3/4", Cable de cobre AWG #12 THWN FR CT LS, Caja 4x4" PVC SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #12, Tomacorriente doble con polo a tierra Legrand CLICK tomacorriente, Tubería conduit PVC SCH40 de 3/4" y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050**

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la salida de tomacorrientes para utilizar en los puntos señalados en planos serán de la capacidad de corriente especificada Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #12 FR CT LS
- Tomacorriente doble con polo a tierra Legrand
- Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4"
- Caja 4x4"PVC SCH 40 con suplemento
- Conector de resorte R/Y
- Adaptador terminal PVC SCH 40 de Ø3/4"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.25 Salida Tomacorriente Doble con Polo a Tierra GFCI en tubería PVC SCH 40 3/4" incluye: Adaptador terminal PVC de Ø3/4", Cable de cobre AWG #12 THWN FR CT LS, Caja 4x4"PVC SCH 40 con suplemento, Conector de Resorte para cable #12, tomacorriente GFCI Legrand click me, Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4" y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050.**

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Corresponde a la salida de tomacorrientes para utilizar en los puntos señalados en planos serán de la capacidad de corriente especificada Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #12 FR CT LS
- tomacorriente GFCI Legrand CLICK ME
- Tubería conduit PVC SCH40 de Ø3/4"
- Caja 4x4"PVC SCH 40 con suplemento
- Conector de resorte R/Y
- Adaptador terminal PVC SCH 40 de Ø3/4"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.26 Salida Tomacorriente trifásico de incrustar y clavija Industrial con Polo a Tierra en tubería EMT de Ø1" incluye: Salida tomacorriente especial a 220 V 30 amperios trifásico y clavija I: 8m, Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1", Cable No.8 de cobre, Conector de Resorte para cable y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050**

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la salida de tomacorrientes para utilizar en los puntos señalados en planos serán de la capacidad de corriente especificada Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Verificar dimensiones.
  - Instalar de manera estética
- TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- CABLE # 8
- Tubo conduit met. EMT 1"
- Entrada a caja .EMT 1"
- Curva conduit EMT 1"
- Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1"
- Adaptador terminal PVC de Ø3/4"
- Toma de incrustar 30A, 3H leviton
- Clavija de 30A de seguridad
- Conector de resorte R/Y

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.27 Salida Tomacorriente trifásico de incrustar y clavija Industrial con Polo a Tierra en tubería EMT de Ø1". Incluye: tubería conduit EMT de Ø1", Salida tomacorriente especial a 220 V 30 amperios trifásico y clavija I: 8m, Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1", Cable No.6 de cobre, Conector de Resorte para cable y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050**

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la salida de tomacorrientes para utilizar en los puntos señalados en planos serán de la capacidad de corriente especificada Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- CABLE # 8
- CABLE # 6
- Tubo conduit EMT 1"
- Entrada a caja .EMT 1"
- Curva conduit .EMT 1"
- Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1"
- Adaptador terminal EMT 1"
- Toma de incrustar 30A, 3H leviton
- Clavija de 30A de seguridad
- Conector de resorte R/Y

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.28 Salida Tomacorriente trifásico de incrustar y clavija Industrial con Polo a Tierra en tubería EMT de Ø1". Incluye: tubería conduit EMT de Ø1", Salida tomacorriente especial a 220 V 30 amperios trifásico y clavija I: 8m, Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1", Cable No.4 de cobre, Conector de Resorte para cable y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050**

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la salida de tomacorrientes para utilizar en los puntos señalados en planos serán de la capacidad de corriente especificada Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales .PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**MATERIALES**

- CABLE # 8
- CABLE # 4
- Tubo conduit EMT 1"
- Entrada a caja .EMT 1"
- Curva conduit EMT 1"
- Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1"
- Adaptador terminal EMT 1"
- Toma de incrustar 30A, 3H leviton
- Clavija de 30A de seguridad
- Conector de resorte R/Y

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.29 Salida Tomacorriente trifásico de incrustar y clavija Industrial con Polo a Tierra en tubería EMT de Ø1" incluye: tubería conduit EMT de Ø1", Salida tomacorriente especial a 220 V 30 amperios trifásico y clavija I: 8m,Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1",Cable No.2 de cobre, Conector de Resorte para cable " y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050**

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la salida de tomacorrientes para utilizar en los puntos señalados en planos serán de la capacidad de corriente especificada Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- CABLE # 2
- CABLE # 4
- Tubo conduit EMT 1"
- Entrada a caja EMT 1"

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Curva conduit EMT 1"
- Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1"
- Adaptador terminal EMT de 1"
- Toma de incrustar 30A, 3H leviton
- Clavija de 30A de seguridad
- Conector de resorte R/Y

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.30 Suministro e instalación de bandeja tipo malla 450\*54, acabado electrozincado tipo EZ, con borde de seguridad por soldadura en T, altura útil 54 mm, ancho útil 200 mm, incluye Kit unión kitasstr, Soporte para bandeja en perfil RSCN, cable numero 8 desnudo y conectores certificados para equipotencializar con el sistema de puesta a tierra y demás accesorios para su correcta instalación, (características adicionales ver especificaciones)**

UNIDAD DE MEDIDA: U - unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde bandeja tipo malla 450\*54, acabado electrozincado tipo ez, con borde de seguridad por soldadura en t, altura útil 54mm, ancho util 200 mm, incluye kit unión kitasstr, soporte para bandeja en perfil RSCN, cable numero 8 desnudo y conectores certificados para equipotencializar.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- bandeja tipo malla 450\*54, acabado electrozincado tipo EZ
- Soporte para bandeja en perfil RSCN
- Kit unión kitasstr
- accesorios de fijación
- cable numero 8 desnudo
- Conector certificado

**EQUIPO**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.31 Suministro e instalación de alimentador Para salida toma desde Tablero TNAS-2 220V (3F#8+1T#8) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado**

UNIDAD DE MEDIDA: M - metro

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde Cable de Baja tensión (3F#8+1T#8)

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- CABLE # 8
- AMARRAS PLASTICAS

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.32 Suministro e instalación de alimentador Para salida toma desde Tablero TNAS-2 220V(3F#6+1T#8) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado**

UNIDAD DE MEDIDA: M - metro

DESCRIPCIÓN

Corresponde Cable de Baja tensión (3F#6+1T#8)

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

ENSAYOS A REALIZAR

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

MATERIALES

- CABLE # 8
- CABLE #6
- AMARRAS PLASTICAS

EQUIPO

- Equipo para instalaciones eléctricas.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.33 Suministro e instalación de alimentador Para salida toma desde Tablero TNAS-2 220V (3F#4+1T#8) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado**

UNIDAD DE MEDIDA: M - metro

DESCRIPCIÓN

Corresponde Cable de Baja tensión (3F#4+1T#8)

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

ENSAYOS A REALIZAR

- Continuidad

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- CABLE # 8
- CABLE #4
- AMARRAS PLASTICAS

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.34 Suministro e instalación de alimentador Para salida toma desde Tablero TNAS-2 220V (3F#4+1T#8) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado**

UNIDAD DE MEDIDA: M - metro

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde Cable de Baja tensión (3F#2+1T#8)

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- CABLE # 8
- CABLE #2
- AMARRAS PLASTICAS

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.35 Suministro e instalación Salida Tomacorriente Doble, Polo a Tierra Aislada G.H. 20 A, 125 V, Leviton Nema 5-20R, Sobreponer en tubería EMT**

UNIDAD DE MEDIDA: U - Unidad

**DESCRIPCIÓN**

Incluye cableado, ducto, caja terminal, alambre de cobre con polo a tierra y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #12 FR CT LS
- Tubo conduit EMT 3/4"
- Entrada a caja .EMT 3/4"
- Curva conduit .EMT 3/4"
- Caja 2x4" Nema 1, 2 salida 3/4"
- Tomacorriente Doble, Polo a Tierra Aislada G.H. 20 A, 125 V,
- Tapa para toma doble, interruptor doble
- Conector de resorte R/Y

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.36 Suministro e instalación de alimentador para salida toma desde Tablero TNAS (1F#+1N#12+1T#12) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado**

UNIDAD DE MEDIDA: M- metro

**DESCRIPCIÓN**

Incluye cableado, ducto, caja terminal, cable de cobre con polo a tierra y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #12 FR CT LS
- Amarras plasticas

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.37 Suministro e instalación de alimentador para salida toma desde Tablero TUPS (1F#+1N#12+1T#12) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado**

UNIDAD DE MEDIDA: M- metro

**DESCRIPCIÓN**

Incluye cableado, ducto, caja terminal, alambre de cobre con polo a tierra y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #12 FR CT LS
- Amarras plasticas

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.38 Suministro e instalación de alimentador para salida iluminación desde Tablero TNAS (1F#14+1N#14+1T#14) AWG, FR CT LS en bandeja tipo malla existente incluye accesorios. El cableado debe quedar plenamente identificado con el código de colores en todo el recorrido de la canalización y debidamente amarrado**

UNIDAD DE MEDIDA: M- metro

**DESCRIPCIÓN**

Incluye cableado, ducto, caja terminal, alambre de cobre con polo a tierra y elementos de empalme, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Cable de cobre AWG #14 FR CT LS
- Amarras plasticas

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.39 Suministro e instalación de Luminaria 2X22W ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS, Conector de Resorte para cable #12, Cable encauchetado 3x14 libre de halógenos, Clavija de caucho con polo a tierra 20 A, y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP , RETIE y NTC 2050.**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Luminarias led para iluminar espacios internos

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Luminaria 2X22W ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS
- CABLE ENCAUCHETADO 3X14 AWG
- CLAVIJA AEREA DE CAUCHO 15 A. CODELCA
- CONECTOR 3M DE RESORTE AMARILLO (2-3 #14)

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.40 Suministro e instalación de Luminaria Panel led redondo ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS 100W: Conector de Resorte para cable #12, Cable encauchetado 3x14 libre de halógenos, Clavija de caucho con polo a tierra 20 A, y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

DESCRIPCIÓN

Luminarias led para iluminar espacios internos

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

ENSAYOS A REALIZAR

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

MATERIALES

- Luminaria Panel led redondo ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS 100W
  - CABLE ENCAUCHETADO 3X14 AWG
  - CLAVIJA AEREA DE CAUCHO 15 A. CODELCA
  - CONECTOR 3M DE RESORTE AMARILLO (2-3 #14)

EQUIPO

- Equipo para instalaciones eléctricas.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.41 Suministro e instalación de Lámpara iluminación de Emergencia, autonomía 90 minutos ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS conector de Resorte para cable #12, Cable encauchetado 3x14 libre de halógenos, Clavija de caucho con polo a tierra 20 A, y demás accesorios para su correcta instalación según reglamento RETILAP, RETIE y NTC 2050**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

DESCRIPCIÓN

Luminarias led para iluminar espacios internos

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Lámpara iluminación de Emergencia, autonomía 90 minutos ILTEC, SYLVANIA O PHILIPS
  - CABLE ENCAUCHETADO 3X14 AWG
  - CLAVIJA AEREA DE CAUCHO 15 A. CODELCA
  - CONECTOR 3M DE RESORTE AMARILLO (2-3 #14)

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.42 Suministro e instalación de lámpara de aviso de salida de emergencia LED de 1.6 W Iltec 90E 300x185x45 ref 5U0803E3000 con las siguientes características: Diseño compacto, Señalización doble cara, Batería recargable y botón de prueba, temperatura de calor 6000K, IP20, potencia 1,6W, dimensiones 180X290X45 mm, tensión 110-130V, chasis aviso en acrílico y carcasa en plástico inyectado. Incluye también cable encauchetado #14 de tres polos libres de halógenos, clavija, prensa estopa, terminales de desforre y demás elementos para una correcta instalación**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Luminarias led para iluminar espacios internos

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**MATERIALES**

- lámpara de aviso de salida de emergencia LED de 1.6 W iltec 90E 300x185x45 ref 5U0803E3000
- CABLE ENCAUCHETADO 3X14 AWG
- CLAVIJA AEREA DE CAUCHO 15 A. CODELCA
- CONECTOR 3M DE RESORTE AMARILLO (2-3 #14)

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.43 Suministro e instalación de Cable Utp, cat 6A AMP commscope**

UNIDAD DE MEDIDA: M- metro

**DESCRIPCIÓN**

Consiste en el cable que conecta los equipos a la red e internet

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Suministro e instalación de Cable Utp, cat 6A AMP commscope, 4 pares.

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro lineal debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.44 Suministro e instalación de toma doble de voz/datos empotrados. Jacks RJ45 cat 6A. AMP commscope Incluye: Tubería de 1" EMT, ponchada y marquillado. El cable Utp se paga por separado**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Toma doble de voz/datos . Jacks RJ45 cat 6A.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Tubo conduit EMT 1"
- Entrada a caja EMT 1"
- Curva conduit .EMT 1"
- Caja 4x4" Rawelt, 3 salida 1"
- Suplemento de 4x4" EMT
- Jack RJ 45 cat 6A
- Face plate dos espacios

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.45 Suministro e instalación de patch panel de 48 puertos RJ45 categoría 6A. Incluye la ponchada del cable Utp**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**DESCRIPCIÓN**

Comprende Patch Panel de 48 puertos cat 6A

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

- Patch Panel de 48 puertos cat 6A

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.46 Suministro e instalación de dispositivo JL320A Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot, fuente de alimentación AC Aruba X372 54VDC 680W, Cable de poder, módulo de apilamiento Aruba 2930 2-port, Módulo Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec y Cable de apilamiento Aruba 2920/2930M 1m.**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a el suministro e instalación de switch JL320A Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot mas fuente de alimentación AC Aruba X372 54VDC 680W, Cable de poder, módulo de apilamiento Aruba 2930 2-port, Módulo Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec y Cable de apilamiento Aruba 2920/2930M 1m.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**MATERIALES**

switch JL320A Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot  
mas fuente de alimentación AC Aruba X372 54VDC 680W, Cable de poder, módulo de apilamiento Aruba 2930 2-port, Módulo Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec y Cable de apilamiento Aruba 2920/2930M 1m.

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.47 Suministro e instalación de patch panel de 24 puertos RJ45 categoría 6A. Incluye la ponchada del cable Utp**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al PATCH PANEL DE 24 PUERTOS RJ45 CATEGORÍA 6A. INCLUYE LA PONCHADA DEL CABLE UTP.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
  - Verificar dimensiones.
  - Instalar de manera estética
- TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Patch Pannel de 24 puertos cat 6A

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.48 Suministro e instalación Rack abierto AXIS 24 UR, 4x3", 120x55 color negro. Organizador 100x100 vertical doble 88 cm, Dexson elementos de fijación. Incluye Organizador vertical de alta densidad para gabinete de 24 UR, con tapa y cerradura, finger plástico de 4", ducto de 6x6, terminado en pintura electrostática color negro y finger plásticos negroack de piso, cerrado con puerta de vidrio, 6' x 22.5" x 24" (36 UR).**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Ubicado en cuarto técnico rack piso 1, Rack abierto AXIS 24 UR, 4x3", 120x55 color negro. Organizador 100x100 vertical doble 88 cm, Dexson elementos de fijación. Incluye Organizador vertical de alta densidad para gabinete de 24 UR, con tapa y cerradura, finger plástico de 4", ducto de 6x6, terminado en pintura electrostática color negro y finger plásticos negroack de piso, cerrado con puerta de vidrio, 6' x 22.5" x 24" (36 UR).

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

RACK ABIERTO AXIS 24 UR, 4x3", 120x55 color negro  
BANDEJA ACCESORIOS RACK  
BANDEJA ESCALERA INTERIOR RACK  
KIT DE VENTILACIÓN DOBLE  
MULTITOMA HORIZONTAL 12 SALIDAS PARA GABINETE  
REGLETA SIEMON S-66 25 PARES CON SOPORTE  
Organizador 100x100 vertical doble 88 cm  
con tapa y cerradura, finger plástico de 4"  
ducto de 6x6, terminado en pintura electrostática  
color negro y finger plásticos negroack de piso  
cerrado con puerta de vidrio, 6' x 22.5" x 24" (36 UR).

**EQUIPO**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.49 Suministro e instalación Patch cord para Utp cat 6A AMP commscope**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Incluye cableado para el correcto funcionamiento de la red de comunicaciones

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Patch cord AMP commscope

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**14.50 Suministro e instalación de bandeja para fibra de 12h, de 4 ptos, incluye conectorización y pigtails con sus respectivos conectores y acopladores (transceiver) para conexión de Switches. Marca Siemon ó similar**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Equivalente a caja para albergar la fibra óptica

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Bandeja para fibra óptica, 2 placas, 4 ptos

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.51 Suministro e instalación de Patch cord de fibra con terminales LC-LC, LC-LC. Marca Siemon.**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

corresponde a patch cord de fibra con terminales lc-lc,lc-lc.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Patch cord de fibra LC-LC, LC-LC

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.52 Suministro e instalación de fibra óptica monomodo 12h, uso int/ext. Marca Siemon.**

UNIDAD DE MEDIDA: M- metro

**DESCRIPCIÓN**

Incluye cableado fibra óptica monomodo 12h, uso int/ext. marca siemon.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Patch cord de fibra LC-LC, LC-LC

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

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

**14.53 Suministro e instalación de ducto de 2" EMT para conducción de cable de fibra de 12h, desde rack hasta caja tipo F en base de apoyo. Incluye además todos los accesorios necesarios para una correcta instalación.**

UNIDAD DE MEDIDA: M- metro

**DESCRIPCIÓN**

Incluye ducto, caja terminal, elementos necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Curva de 2" EMT

Tubería EMT 2"

Curva de 2" EMT

conector 2" EMT

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad metro debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.54 Suministro e instalación de salida para HDMI en tubo conduit EMT 1", incluye tubería y accesorios EMT de 1", cajas tipo radwell con tapa en ambos extremos, cable HDMI de 15 metros y demás elementos para una correcta instalación.**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**Incluye cable HDMI de 15 metros, tubería y accesorios EMT de 1" necesarios para la correcta instalación.**

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Cable HDMI

Tubos y accesorios conduit EMT 1"

Dos cajas tipo radwell con tapa.

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.55 Canalización para Salidas de Detector de Temperatura/ Pulsador Pánico/ Sirena-estación manual, tubería EMT ø3/4"**

**UNIDAD DE MEDIDA:** U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Incluye ducto, caja terminal, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

CAJA RAWELT 280- ALUMINIO, 4" x 4" 3 SALIDAS 3/4"

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

CONDULETA RAWELT LR, 3/4"  
CURVA CONDUIT EMT 3/4"  
TERMINAL CONDUIT EMT 3/4"  
TORNILLO LAMINA GALVANIZADO 8x1"  
TUBO CONDUIT EMT 3/4"  
UNION CONDUIT EMT 3/4"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.56 Detector de temperatura direccionable. Incluye base, configuración y elementos de fijación**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde al detector de temperatura

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

BASE PARA DETECTOR DE TEMPERATURA SIGA-SB  
D DETECTOR DE TEMPERATURA SIGA-PS  
TORNILLO LAMINA GALVANIZADO 8x1"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.57 Estación Manual de Alarma. Incluye configuración y elementos de fijación**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Incluye estación manual de alarma.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

ESTACIÓN MANUAL DE ALARMA DOBLE ACCIÓN

TORNILLO LAMINA GALVANIZADO 8x1"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.58 Suministro e Instalación de Cable FPLP 4x18 AWG para Red Contra Incendios**

UNIDAD DE MEDIDA: m- metro

**DESCRIPCIÓN**

Incluye cableado CABLE FPLP 4X18 AWG, necesarios para la correcta instalación de las redes

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

horizontales y verticales

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

CABLE FPLP - 4x18 AWG

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro debidamente construido, revisado y aprobado por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.59 Suministro e instalación de Sirena con luz estroboscópica. Incluye sirena, accesorios de fijación, configuración**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a sirena con luz estroboscópica

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION** no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

Canalización Tubería EMT  $\varnothing 3/4"$

SIRENA CON LUZ ESTROBOSCÓPICA G1RF-HDVM

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**14.60 Canalización Para Salidas de Detector de Humo/ Pulsador Pánico/ Sirena-estación manual, tubería EMT ø3/4"**

UNIDAD DE MEDIDA: U- unidad

**DESCRIPCIÓN**

Incluye ducto, caja terminal, necesarios para la correcta instalación de las redes horizontales y verticales

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Planos Eléctricos
- Verificar dimensiones.
- Instalar de manera estética

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION no aplica

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Continuidad
- Resistencia mecánica
- Grado de protección

**MATERIALES**

BASE PARA DETECTOR DE HUMO SIGA-SB

DETECTOR DE HUMO SIGA-PS

TORNILLO LAMINA GALVANIZADO 8x1"

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones eléctricas.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos eléctricos
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará unidad debidamente construida, revisada y aprobada por la Interventoría. Las medidas se harán en la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral anterior
- Equipos descritos en el numeral anterior
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

**OBRAS EXTERIORES**

**15.1 Empradización zonas verdes con prado trenza**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUADRADO

**DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de prado trenza sobre taludes y áreas perimetrales de las edificaciones y circulaciones del proyecto. El precio de la actividad incluye el suministro de la tierra amarilla necesaria para nivelar las superficies y la tierra orgánica necesaria para asentar los prados de espesor mínimo de 0,10m.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Consultar niveles y localización en los planos Arquitectónicos, el césped debe proceder de una zona aceptada por el Interventor y estar localizado fuera de la obra; excepto si proviene de las labores de descapote producto de las excavaciones del proyecto; los bloques serán de forma rectangular con dimensiones regulares, deben tener raíces sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica. La tierra orgánica será un suelo de origen superficial, con contenido orgánico, libre de piedras, ramas, restos vegetales de gran calibre, escombros, desperdicios no degradables y cualquier otro elemento extraño y nocivo para los fines de protección.

Solo se autorizará empradizar, cuando la superficie presente la uniformidad requerida para garantizar el éxito del trabajo; sobre la superficie preparada se aplicará previamente abono y se extenderán los bloques de césped haciéndolos casar evitando traslapos y vacíos, buscando que los extremos del área empradizada empalme armónicamente con el terreno natural adyacente. En las uniones de los bloques, se colocará tierra orgánica. Apisonar diariamente con el fin de emparejar la superficie y detectar irregularidades, las cuales deben ser corregidas a satisfacción del Interventor

En las zonas donde se requiera sembrar maní forrajero se sembrarán 4 bolsas distribuidas uniformemente en cada metro cuadrado, que irán sobre una capa de tierra negra de 0.10m de espesor con el fin de nivelar las superficies y poder asentar el prado. El contratista por su cuenta completará las diferencias en tierra común para llegar a los niveles definitivos indicados planos.

Cuidar de no dejar huecos en las superficies sembradas, y tener en cuenta las escorrentías del terreno. Una vez plantadas las superficies, se deben regar de manera abundante.

El trabajo incluye, la conservación de las áreas empradizadas hasta el recibo definitivo de los trabajos.

UBICACIÓN: Taludes y áreas perimetrales de las edificaciones y circulaciones del proyecto y demás sitios requeridos autorizados por la interventoría.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se mide y paga el metro cuadrado (M2) de prado trenza o maní forrajero debidamente instalado, recibido a satisfacción y cumpliendo con las condiciones especificadas, previa verificación y cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

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, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

Se debe considerar en el análisis de la actividad el suministro e instalación de la tierra común necesaria para nivelar las superficies y la tierra orgánica.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor debe reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**15.2 Sardiné en concreto de 21 Mpa h=0,20m, a prom=0,175 m. Incluye acero de refuerzo**

UNIDAD DE MEDIDA: METRO

**DESCRIPCIÓN**

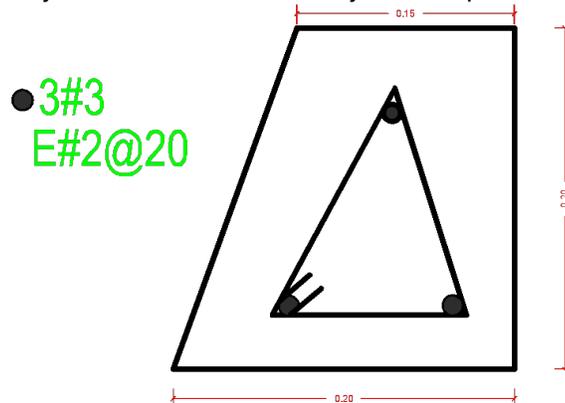
Este trabajo consiste en la elaboración de sardineles como elementos de concreto reforzado de 21 Mpa que, a modo de muretes, sirven para la demarcación y/o separación de superficies a desnivel con diferentes tipos de uso (vehicular o peatonal). Sus perfiles, según los requerimientos geométricos del sitio particular de instalación pueden ser perfil barrera, perfil remontable, perfil demarcador o perfil rectangular.

Se deben ejecutar o instalar atendiendo todas las recomendaciones y especificaciones técnicas aplicables tanto en lo relativo a su configuración, alturas de servicio, altura estándar, profundidad y demás características y requerimientos técnicos de calidad e instalación o ejecución y en las zonas que lo indique la interventoría.

El acero de amarre o anclaje de los sardineles construidos sobre la losa de pavimento debe dejarse embebido en el concreto del pavimento al momento de fundir y no se reconocerán costos adicionales por anclajes cuando esta labor se haya omitido indicados en los planos del proyecto o ajustados por el Interventor.

Los sardineles fundidos en sitio se construirán de acuerdo con los alineamientos indicados en los planos. Tendrán acabado a la vista. Antes de fundir se verificará la instalación del acero de refuerzo y el correcto alineamiento y estado de la formaleta. Después de fraguado se retirará la formaleta y se realizarán los resanes que sean necesarios.

Las características y el tipo de juntas serán las indicadas en los planos de detalle. Cuando se trate de sardineles fundidos en sitio la modulación de juntas debe realizarse buscando que en el sitio exista correspondencia de juntas de sardiné con las juntas de pavimento.



**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Verificar localización y características de cada tramo de sardineles
- Verificar condiciones de la superficie de base.
- Instalar formaleta o colocar morteros de base según el caso
- Instalar acero longitudinal si se requiere.
- Instalar sardineles, y/ o fundir, verificando plomos y niveles.
- Cortar y/o Sellar juntas según el caso

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MADERA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP**

**ENSAYOS A REALIZAR:**

- Concreto colocado en sitio
- Ensayo de compresión 1 x cada 25 M<sup>3</sup> o 1 por día de vaciado

**TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN**

- Apariencia según NTC 4109
- Cumplimiento de Requisitos dimensionales según NTC 4109.
- Resistencia del concreto.

**MATERIALES**

- Concreto 21 Mpa
- Formaleta
- Acero de refuerzo
- Sello de juntas

**EQUIPOS**

- Concretadora
- Herramienta de Corte (Pulidoras).
- Herramienta o equipo de aplicación de material de sello
- Herramienta menor de albañilería.
- Equipo para limpieza de fondo de junta

**OTRAS NORMAS Y APLICACIONES**

- Planos de diseño geométrico y vial del proyecto
- Norma NTC 4109
- Especificaciones generales para concretos

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

Se mide y paga el metro (m) de sardinel terminado fundido en sitio y/o sobre losa de pavimento, ejecutados correctamente, cumpliendo con las condiciones especificadas, recibidos a satisfacción, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación.

El pago se hará con 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, retiro de sobrantes hasta el botadero autorizado. Considerar dentro del análisis del precio las juntas de construcción, pues no se realizará pago adicional por los cortes con máquina y sellos que se realicen posteriormente y del acero para pasadores y sus canastillas.

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.