# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## CONTRATO DE CONSULTORÍA TÉCNICA: 86003992024 del 25 de noviembre de 2024

## OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF), REGIONAL PUTUMAYO"

**ENTIDAD CONTRATANTE: INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF)**
**Cecilia De la Fuente de Lleras**
**DIRECCION REGIONAL PUTUMAYO**

**CONTRATISTA:** MIGUEL ROBLES S.A.S - NIT No. 901.252.893-1
Representante legal: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

**INTERVENTOR:** ALLAN EDWARD SÁNCHEZ QUICENO
NIT: 9.731.335-1

**SUPERVISOR:** LILIANA PATRICIA ORTEGA ACOSTA
Coordinadora Grupo Administrativo
ICBF Regional Putumayo

## TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN 1. OBRAS PRELIMINARES ..... 12
1.01 Localización y replanteo ..... 12
1.02 Descapote a máquina nivel e=30 cm (incluye retiro) ..... 13
1.03 Nivelación del terreno con material de sitio ..... 14
SECCIÓN 2. EXCAVACIONES, RELLENOS Y DESALOJOS ..... 15
2.01 Excavación manual en material común ..... 15
2.02 Excavación mecánica en material común ..... 16
2.03 Cargue y retiro de material sobrante (a máquina) Dist. Max. 5 Km. ..... 16
2.04 Mejoramiento con pedraplén compactado manualmente ..... 17
2.05 Relleno con material de excavación compactado manualmente ..... 19
2.06 Suministro e instalación de sub base granular ..... 20
2.07 Suministro e instalación de plástico negro cal 8 para control de humedad. ..... 21
SECCIÓN 3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ..... 25
3.01 Concreto ciclópeo 2500 psi (60% C + 40% P) ..... 26
3.02 Concreto de 2000 psi, para solado de limpieza. ..... 27
3.03 Concreto de zapatas 21 mpa - (3000 psi) ..... 28
3.04 Columnas en concreto 21 Mpa - (3000 psi) ..... 29
3.05 Columnetas de 0,115 x 0,10 m en concreto 21 Mpa - (3000 psi), incluye acero de refuerzo ..... 30
3.06 Columnetas de 0,115 x 0,15 m en concreto 21 Mpa - (3000 psi), incluye acero de refuerzo ..... 30
3.07 Viga de cimentación en concreto 21 Mpa - (3000 psi) ..... 31
3.08 Vigas aéreas en concreto 21 Mpa - (3000 psi) ..... 32
3.09 Viguetas en concreto 0,115 x 0,15 m en concreto 21 Mpa - (3000 psi), incluye acero de refuerzo 33
3.10 Viguetas en concreto 0,115 x 0,20 m en concreto 21 Mpa - (3000 psi), incluye acero de refuerzo 33
3.11 Alfajía en concreto E=0.1mts. 21 MPa - (3000 PSI) ..... 35
3.12 Losa para viga canal en concreto 24 Mpa - (3000 psi), esp: 0,1 m, incluye acero de refuerzo ..... 36
3.13 Losa en sistema metaldeck y concreto de 4000 psi - 28mpa. ..... 37
3.14 Rampa en concreto 3000 psi esmaltado y estriado ..... 37
3.15 Concreto de 28 Mpa impermeabilizado para tanque de almacenamiento ..... 38
3.16 Concreto de 24 Mpa para muro estructural ..... 39
3.17 Concreto de 21 Mpa para muro estructural ..... 40
3.18 Canal con rejilla b= 0,20m, h=0,20m en concreto 21 Mpa - (3000 psi) ..... 40
3.19 Mesón en concreto con acabado en granito pulido. ..... 42
3.20 Mesón en concreto de 21 Mpa (3000 PSI), a ± 0,60 m, h ± 0,90 m, incluye mampostería, enchape en cerámica 0,2x0,2 ..... 43
3.21 . Entrepaños en concreto de 3000 psi, e=0,06 m ..... 44

3.22 Junta de dilatación entre módulos de muros, incluye sika cinta v15, lámina poliestireno e: 3cm y manto bituminoso texsa L: 0.3m. ..... 45
SECCIÓN 4. ACERO DE REFUERZO ..... 47
4.01 Acero de Refuerzo PDR-60, Fy= 4200 Mpa ..... 47
4.02 Suministro e instalación de malla electrosoldada 0,10x0,10 m, D=4mm ..... 47
4.03 Suministro e instalación de malla electrosoldada 0,15x0,15 m, D=4mm ..... 48
4.04 Suministro e instalación de pasajuntas (incluye canastilla) ..... 49
SECCIÓN 5. INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS, RED CONTRA INCENDIOS Y DE GAS 51
5.01 Instalación de tubería de presión PVC 1/2" RDC 9 ..... 51
5.02 Instalación de tubería de presión PVC 3/4" RDC 21 ..... 51
5.03 Instalación de tubería de presión PVC 1" RDC 21 ..... 52
5.04 Instalación de tubería de presión PVC 1 1/4" RDC 21 ..... 53
5.05 Instalación de tubería de presión PVC 1 1/2" RDC 21 ..... 54
5.06 Punto hidráulico PVC 1/2" incluye tubería y accesorios ..... 56
5.07 Válvula de Registro antifraude 1/2" ..... 57
5.08 Válvula de Registro antifraude 3/4" ..... 58
5.09 Válvula de Registro antifraude 1" ..... 59
5.10 Llave terminal para jardín ..... 60
5.11 Caja de registro Bypass 1/2" ..... 61
5.12 Medidor volumétrico de agua de 1/2" ..... 61
5.13 Instalación de tubería sanitaria PVC 2" ..... 62
5.14 Instalación de tubería sanitaria PVC 3" ..... 65
5.15 Instalación de tubería sanitaria PVC 4" ..... 68
5.16 Instalación de tubería sanitaria PVC 6" ..... 72
5.17 Instalación de tubería sanitaria PVC 8" ..... 75
5.18 Bajante PVC agua lluvias 3", incluye accesorios ..... 78
5.19 Punto sanitario 2" incluye tubería y accesorios ..... 80
5.20 Punto sanitario 4" incluye tubería y accesorios ..... 81
5.21 Caja de inspección en concreto 0.60x0.60m, incluye refuerzo, tapa y cañuela ..... 83
5.22 Caja de inspección en concreto 0.80x0.80m, incluye refuerzo, tapa y cañuela ..... 83
5.23 Instalación de sanitario infantil, incluye accesorios ..... 85
5.24 Instalación de sanitario adulto, incluye accesorios ..... 86
5.25 Instalación de orinal infantil, incluye grifería y accesorios ..... 87
5.26 Instalación de orinal adulto, incluye accesorios ..... 89
5.27 Instalación de lavamanos de colgar, incluye grifería y accesorios desagüe ..... 90
5.28 Instalación de lavamanos de empotrar, incluye grifería y accesorios ..... 91

5.29 Instalación de lavamanos petit tipo san lorenzo para empotrar, incluye grifería y accesorios ..... 92
5.30 Instalación de ducha antivandálica regadero tubular ..... 93
5.31 Lavadero prefabricado en granito pulido 100x60 cm ..... 94
5.32 Suministro e instalación de Medidor G6, incluye caja metálica ..... 95
5.33 Suministro e instalación de válvula de paso - 1216 PE AL PE X PE AL PE ..... 96
5.34 Suministro e instalación de TEE- 1216 AL PE X PE X PE ..... 97
5.35 Suministro e instalación de regulador - R-10 2da etapa - 140 mbar GLP ..... 98
5.36 Suministro e instalación de tubería PEALPE 1216 D=1/2" ..... 99
5.37 Conector flexible D=1/2"- Hembra 1/2", Macho 1/2" ..... 99
5.38 Tubería acero negro ranurada Ø 4" SCH-10 ..... 100
5.39 Instalación Tubería de succión acero bridada Ø 4" SCH-10 ..... 101
5.40 Tubería acero negro ranurada ø 2. 1/2" sch-10 ..... 102
5.41 Tubería de succión acero ranurado Ø2" SCH-10 ..... 103
5.42 Tubería de recirculación acero ranurado Ø 1.1/2" SCH-10 ..... 104
5.43 Codo 90° ranurado de acero - Ø2" ..... 104
5.44 Codo 90° ranurado de acero - Ø2.1/2" ..... 105
5.45 Codo 90° acero - Ø4" ..... 106
5.46 Copa excéntrica 2"x1.1/2"-ranurado ..... 107
5.47 Copa excéntrica 4"x1.1/2"-ranurado ..... 108
5.48 Válvula de Cheque 4"-ranurado ..... 108
5.49 Válvula de Cheque hidro 4" ..... 109
5.50 Válvula mariposa 4" ..... 110
5.51 Válvula de pie ø 4" ..... 111
5.52 Válvula de pie ø 2" ..... 112
5.53 Válvula de alivio / ventosa 1" UL/FM ..... 112
5.54 Siamesa en y 4" con dos salidas de ø2. 1/2" ..... 113
5.55 Tee reducida acero - ø 4" x 2.1/2" ..... 114
5.56 Tee acero -ø 4" ..... 115
5.57 Acople ranurado - 4" ..... 116
5.58 Acople ranurado - 2 1/2" ..... 116
5.59 Acople flexible 4" ..... 117
5.60 Acople flexible 2" ..... 118
5.61 Reducción concéntrica - 4"x2.1/2" ..... 119
5.62 Reducción concéntrica - 2.1/2" x 1.1/2" ..... 120
5.63 Extintor 10 lb (ABC O CO2) ..... 120
5.64 Gabinete clase III ..... 121

5.65 Equipo de impulsión preensamblado, características: Bomba líder para 250 GPM - potencia 25HP - presión nominal 130 PSI, Bomba jockey listada para 10GPM - 2HP ..... 122
5.66 Estación de control vertical 4" UL/FM (incluye accesorios)..... 123
5.67 Registro vástago ascendente 4"..... 124
5.68 Registro vástago ascendente 2"..... 124
5.69 Registro de bola 1.1/2" ..... 125
5.70 Lámina anti vórtice (platina en lámina 0.6x0.60) ..... 126
5.71 Equipo de Impulsión Preensamblado – BARNES, Modelo: APT2 - HE 1.5 -20 -201 (BARNES), Cantidad de Bombas: 2, Potencia de las Bombas: 2HP, Bombas Modelo: HE 1,5-20 (BARNES), Tanque Hidroneumático: 200 lts, Presión de trabajo: 35 / 55 PSI, Caudal de salida: 80 Gpm. ..... 127
5.72 Bomba sumergible 0.5 HP, Aguas residuales (Lodos), Modelo: NE 2 4-1-4-110 (BARNES), Diámetro de descarga: 2", Hmáx: 8 m.c.a, Qmáx: 95 Gpm. ..... 128
5.73 Instalación de tubería de Succión Ø 2.1/2" . HD Hierro Ductil Bridada..... 129
5.74 Instalación de tubería PVC Presión Ø 2" RDE 21 (Salida Bomba sum.)..... 129
5.75 Instalación de tubería de presión PVC 1 1/2" RDC 21 ..... 130
5.76 Instalación de válvula de Pie Ø 2.1/2"..... 131
5.77 Instalación de valvula Registro R.W. Ø 1.1/2" ..... 132
5.78 Instalación de Codo 90° HD Ø 2.1/2" Brida x Brida..... 132
5.79 Instalación de Codo 90° PVC Ø 2"..... 133
5.80 Instalación de Codo 90° PVC Ø 1.1/2"..... 134
5.81 Instalación de Adaptador Macho PVC Ø 2" ..... 135
5.82 Instalación de Copa excéntrica Ø 2.1/2" x 1/.1/2" Bridada x Brida..... 135
5.83 Instalación de Unión Flexible (Borracha)Ø 2.1/2" ..... 136
5.84 Instalación de Niple Pasamuro HD Ø 2.1/2"..... 137
5.85 Instalación de Flotador mecánico de Ø 1/2" Incluye accesorios..... 138
5.86 Instalación de Transición Acero a PVC. Brida PVC Ø 1.1/2" + Empaque ..... 138
5.87 Válvula Cheque Hidro - Ø 1.1/2" ..... 139
5.88 Escalera de Gato - Acero Inoxidable, incluya anticorrosivo - L: 2ml..... 140
5.89 Tapa de Acceso a Tanque, Lámina galvanizada tipo alfajor 0.80x0.80 3mm + Anticorrosivo, con tapa abatible y bisagra con cierre de candado. ..... 141
SECCIÓN 6. MAMPOSTERIA, PAÑETES, PINTURA Y ENCHAPE..... 142
6.01 Muro en bloque de arcilla No. 05, incluye escalerilla calibre 10. ..... 142
6.02 Muro en mampostería estructural, escalerilla calibre 10, no incluye acero de refuerzo vertical. . 143
6.03 Muro en mampostería (bloque de arcilla n°5) para acabados en fachada, incluye estuco acrílico para exteriores y pintura tipo 1 ..... 144
6.04 Dilatación en lámina aislante termoacústica de poliestireno de 11,5 cm y e = 3 cm..... 144
6.05 Dilatación en mezcla de concreto de 11,5 cm y e = 3 cm y tubería pvc de 3/4" ..... 145

6.06 Pañete liso impermeabilizado, mortero 1:3 e=0,03 m (incluye filos y dilataciones) ..... 146
6.07 Pañete impermeabilizado, mortero 1:4 e=0,04 m (incluye filos y dilataciones) ..... 147
6.08 Estuco acrílico para humedad (incluye filos y dilataciones) ..... 148
6.09 Pintura en vinilo acrílico tipo Koraza (2 manos) ..... 149
6.10 Enchape de pared cerámica tipo alfa lisa o similar, formato 30X60 cm, incluye wing perimetral 150
SECCIÓN 7. PISOS Y ENCHAPES ..... 152
7.01 Alistado con mortero 1:4 ..... 152
7.02 Placa de contrapiso en concreto 3000 psi e=0,10 m ..... 152
7.03 Placa de contrapiso en concreto 3000 psi e=0,10 m escobeado ..... 153
7.04 Concreto MR-42 para pavimento ..... 154
7.05 Piso en cerámica tipo alfa lisa o similar, formato 30X30 cm ..... 155
7.06 Piso en cerámica duropiso blanco, formato 33,8X33,8 cm o similar ..... 156
7.07 Piso en new tablón tradición sahara 30,5x30,5 cm - 1 uso comercial alto o similar ..... 157
7.08 Piso en Porcelanato Urban Concrete Grey Mate 60x120 cm ..... 158
7.09 Piso vinílico en rollo alto tráfico ..... 159
7.10 Mediacaña en gravilla fina lavada ..... 160
7.11 Guardaescoba para piso en vinilo ..... 161
7.12 Corte y sello de juntas (incluye sello epóxido y tirilla de respaldo) ..... 162
7.13 Bordillo en concreto prefabricado tipo (IDU) A-81 o similar ..... 168
7.14 Adoquín Tipo I 20 X 12 X 5 Cm 2,1kilos ..... 169
7.15 Grama sintética ..... 170
**SECCIÓN 8. CIELO RASO Y MUROS FALSOS** ..... 171
**8.01. Cielo raso en placa de yeso ST 1/2 pg 1,22X2,44 m 12,7 mm Knauf** ..... 171
**8.02. Muro en superboard 6mm** ..... 171
**SECCIÓN 9. CARPINTERIA METÁLICA** ..... 173
**9.01 Ventana estructura en aluminio serie 744, vidrio templado de 5 mm (V1, V2, V5, V7, V10, V11)** 173
**9.02 Ventana estructura en aluminio serie 744, tipo persiana ALN 315 con vidrio fijo templado de 5 mm (V3, V4, V6, V8)** ..... 173
**9.03 Ventana estructura en aluminio serie 744, tipo persiana ALN 315 con vidrio fijo templado de 5 mm (V 9), incluye angeo con marco de aluminio Mosquera** ..... 174
**9.04 Ventana estructura en aluminio serie 744, tipo persiana ALN 315** ..... 175
**9.05 Puerta estructura en aluminio de 0,90x2,10 m, medio cuerpo con vidrio templado de 5 mm y medio cuerpo con persiana (P1)** ..... 175
**9.06 Puerta estructura en aluminio de 1,50x2,10 m, batiente de dos alas, cuerpo entero con vidrio templado de 5 mm (P2)** ..... 176

9.07 Puerta estructura en aluminio de 1,40x2,10 m, batiente de dos alas, cuerpo entero con persiana (P3) ..... 177
9.08 Puerta corrediza en estructura en carpintería en lámina RH 15MM ..... 178
9.09 Portón en tubería estructural redonda galvanizada ASTM A500 grado C de 3"x2mm, h= 2,0 m con pintura electrosoldada ..... 179
9.10 Suministro e instalación de barra de seguridad de 24" en acero inoxidable ..... 179
9.11 Barra de seguridad de pared a piso, en acero inoxidable satinado, con tornillos escondidos, para instalar derecha o izquierda tipo 8-AA-506 ACCESORIOS & ACABADOS o similar. ..... 180
9.12 Baranda en acero inoxidable parales en tubería redonda de 1-1/2" y roda-manos o bolillo en tubería redonda de 2" y 3 hilos en tubería redonda de ½" ..... 181
9.13 Lavaplatos 84x51 Doble Poceta, Acero inoxidable, Profundidad: 17.5cm - Tanque Izq: 49x37cm / Der: 35x37cm, Calibre 22 (0.7mm) ..... 182
9.14 Mesón de trabajo 2,0x0,60 m con entrepaño en acero inoxidable, poceta doble y patas tubulares ..... 182
9.15 Mesón de trabajo 2,0x0,60 m con entrepaño en acero inoxidable y patas tubulares ..... 183
9.16 Cocina industrial 6 puestos, Incluye Horno con termostato de seguridad. Potencia: 162.000 BTU/h. A gas ..... 184
9.17 Horno industrial a gas 2 cámaras en acero inoxidable 58X65 (Camara inox) Gas licuado . 184
9.18 Campana extractora industrial 1,6m - acero inoxidable ..... 185
9.19 Suministro e instalación de accesorios para baños en acero inoxidable (3 piezas) ..... 185
9.20 Suministro e instalación de dispensador de jabón con llave, fijado a pared ..... 186
9.21 Dispensador de papel higiénico en acero inoxidable con sistema antivandálico y llave, fijado a pared 187
9.22 Secador de manos en acero inoxidable, fijado a pared ..... 188
9.23 Suministro e instalación de puntos ecológicos en acero inoxidable 3 puesto 75 lts con techo. 189
9.24 Malla eslabonada 2.00 X 10.0 M En Metal Galvanizado De 2.25Mm De 2.1/4X2.1/4 Huecos Por Pulgada, Tubo cerramiento galvanizado 2" x 1.5mm x 6m Z180 ..... 189
9.25 Cerramiento perimetral con muro en concreto h= 0,30 m, e= 0,25 m, alfajía e= 0,09 m, tubería estructural redonda galvanizada ASTM A500 grado C de 3"x2mm y 4"x2mm hprom= 1,71 m con pintura electrosoldada (incluye acero de refuerzo) ..... 190
SECCIÓN 10. CARPINTERIA EN MATERIA ..... 191
10.01 Puerta estructura en carpintería en lámina RH 36mm de 0,90x2,10 m, batiente un ala, con persiana en la parte superior e inferior (P4) ..... 191
10.02 Puerta estructura en carpintería en lámina RH 36mm de 1,10x2,10 m, batiente una ala, con persiana en la parte superior e inferior (P-5) ..... 192
SECCIÓN 11. CUBIERTA Y CANALES ..... 193

**11.01 Cubierta en policarbonato alveolar 8 mm color silver o similar** ..... 193
**11.02 Cubierta metálica Sandwich Deck Tipo C, espesor 250mm, lamina superior cal 26, aislante intermedio en poliuretano cara inferior en lamina caras vistas pintadas en poliéster horneable, bandeja inferior lisa, fijación con clips invisibles en lámina galvanizada cal.22. o similar** 193
**11.03 Flanche en lámina galvanizada cal. 20**..... 194
**11.04 Alfajía en lámina galvanizada, ancho=0,30 m** ..... 195
**11.05 Canal en Lámina Galvanizada - Calibre: 20, Rectangular Ancho 150mm, Alturas: 150mm - 120mm** 196
**11.06 Cercha tipo 1 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 3,71 m según diseño, incluye conexión 3** ..... 197
**11.07 Cercha tipo 2 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 3,14 m según diseño, incluye conexión 3** ..... 198
**11.08 Cercha tipo 3 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 3,0 m según diseño, incluye conexión 3** ..... 199
**11.09 Cercha tipo 4 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 2,7 m según diseño, incluye conexión 3** ..... 200
**11.10 Cercha tipo 5 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 2,52 m según diseño, incluye conexión 3** ..... 201
**11.11 Cercha tipo 6 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 1,85 m según diseño, incluye conexión 3** ..... 202
**11.12 Cercha en arco en tubería tubular estructural ASTM A500 grado C 2"x2mm y tubería tubular estructural ASTM A500 grado C 1"x2mm según diseño - Detalle típico de cercha eje 15´-21´. según diseño, incluye conexión 1** ..... 203
**11.13 Cercha en tubería tubular estructural ASTM A500 grado C 2"x2mm y tubería tubular estructural ASTM A500 grado C 1"x2mm, detalle típico de cercha eje G, según diseño** ..... 204
**11.14 Cercha Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, según diseño, detalle típico de cercha eje ZA, incluye conexión 1** ..... 205
**11.15 Cercha Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, según diseño, detalle tipico de cercha eje ZB, incluye conexión 1** ..... 205
**11.16 Suministro e instalación de perfil PHR Cajón 2C 203x67x1.5mm** ..... 206

**11.17 Suministro e instalación de perfil tubular rectangular ASTM A500 grado C 100X100X4mm** 207
**11.18 Conexión 1 para cerchas y correas de los bloques: A, B, C, D, E, F y G, según diseño, incluye: PL 0,115x0,3 m - 3/8", 2 pernos 3/8", 2 tuerca y arandelas, soldadura E6011-1/8".** ..... 208
**11.19 Conexión 2 para cerchas y correas de los bloques: A, B, C, D, E, F y G, según diseño, incluye: PL 0,115x0,22 m - 3/8", 1 pernos 3/8", 1 tuerca y arandelas, soldadura E6011-1/8"**..... 209
**11.20 Conexión correa 2C de los Bloque A, B, C, D, E, F, H y K, según diseño, Incluye: Ángulo L 4"x4"-1/2", 1 tornillos, tuerca y arandela - ASTM A235 1/2" x 1/4"** ..... 209
**SECCIÓN 12. JUEGOS INFANTILES**..... 211
**12.01 Suministro e instalación Sube y Baja doble**..... 211
**12.02 Suministro e instalación Parque tipo A** ..... 211
**12.03 Suministro e instalación Parque tipo C** ..... 212
**SECCIÓN 13. JARDINERIA** ..... 214
**13.01 Suministro e instalación de tierra abonada** ..... 214
**13.02 Suministro e instalacion de plantas ornamentales**..... 214
**13.03 Cespedon para zonas verdes** ..... 215
**SECCIÓN 14. SISTEMA ELÉCTRICO** ..... 217
**14.01 Estructura de derivación circuito trifásico** ..... 217
**14.02 Estructura de paso con ménsula (0-3°) trifásico - circuito sencillo**..... 217
**14.03 La 466 - estructura para ángulos con herraje tipo "C" (31° - 90°) Trifásica-doble aislador circuito sencillo**..... 218
**14.04 Estructura terminal triangular con cruceta en cruz trifásica- circuito sencillo** ..... 219
**14.05 IPSE 711 - Montaje transformador trifásico** ..... 220
**14.06 Suministro e instalación de poste de concreto 12 M x 750 Kgf**..... 221
**14.07 Suministro e instalación de poste de concreto 12 M x 510 Kgf**..... 221
**14.08 Retenida a tierra en media tensión** ..... 222
**14.09 751 templete cuerda de guitarra**..... 223
**14.10 Sistema de puesta a tierra incluye cable desnudo para red de uso final y sistema contra incendio** 224
**14.11 Suministro e instalación de cable ecológico n°1/0 - incluye espaciadores**..... 225
**14.12 Suministro e instalación transformador trifásico 75 kva incluye bajantes metálicos y puesta a tierra**..... 226
**14.13 Suministro e instalación de acometida en baja tensión para red de uso final y del sistema contra incendios**..... 227
**14.14 Suministro e instalación de medidor de energía incluye gabinete y accesorios**..... 228
**14.15 Suministro e instalación tablero de distribución principal - TGD en lamina cold rolled para uso interior y bajantes metálicos** ..... 229

**14.16 Suministro e instalación de tablero de transferencia automática** ..... 230
**14.17 Suministro e instalación de tablero trifásico 12 ctos con espacio para totalizador** ..... 231
**14.18 Suministro e instalación de tablero bifásico 12 ctos con puerta** ..... 232
**14.19 Suministro e instalación de acometida parcial desde TGD hasta tableros de distribución tc1 tc2 tc3 tc4** ..... 233
**14.20 Suministro e instalación de acometida parcial desde TGD hasta tableros de distribución tc5 - bombas de presión**..... 234
**14.21 Suministro e instalación de tomacorriente doble 120v, tipo tr incluye cable LS FR, tubería PVC y accesorios** ..... 235
**14.22 Suministro e instalación de tomacorriente doble 120v, tipo GFCI incluye cable ls fr, tubería PVC y accesorios** ..... 236
**14.23 Suministro e instalación de tomacorriente doble 120v, tipo regulado incluye cable LS FR, tubería PVC y accesorios** ..... 237
**14.24 Suministro e instalación de circuito para ducha eléctrica a 220V, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" ducha y accesorios**..... 238
**14.25 Suministro e instalación de tomacorriente a 220V, incluye cable LS FR, tubería PVC 3/4" y accesorios** ..... 239
**14.26 Suministro e instalación de panel led x 36w de sobreponer, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios** ..... 240
**14.27 Suministro e instalación de panel led x 24w, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios** ..... 241
**14.28 Suministro e instalación de panel led x 18w, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios** ..... 242
**14.29 Suministro e instalación iluminación de emergencia, incluye cable LS FR, TUBERIA EMT 1/2" y accesorios**..... 243
**14.30 Suministro e instalación de interruptor sencillo, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios** ..... 244
**14.31 Suministro e instalación de interruptor doble, incluye cable LS FR, tubería emt 3/4" y accesorios** ..... 245
**14.32 Suministro e instalación de interruptor triple, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios** ..... 246
**14.33 Suministro e instalación de interruptor conmutable, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios** ..... 248
**14.34 Suministro e instalación de lampara led solar de 60W incluye poste metálico y base en concreto** 249
**14.35 Instalación de cajas de inspección eléctrica 60x60x60 cm** ..... 250
**14.36 Instalación de tubería PVC en banco de ductos** ..... 251
**14.37 Suministro e instalación de generador eléctrico de 5000W Diesel**..... 252

**14.38 Suministro e instalación de equipos de red de voz y datos, incluye ups, switch, rack.. 253**
**14.39 Suministro e instalación de salidas para voz y datos ..... 255**
**14.40 Suministro e instalación de salidas para cámaras de video ..... 256**
**14.41 Suministro e instalación de facilidad para los servicios de voz datos y tv ..... 256**
**14.42 Derechos de conexión de transformador ..... 257**
**14.43 Suspensión del servicio ante el operador de red para conexionado de derivación en media tensión y puesta en servicio ..... 258**
**14.44 Pago de matrícula por concepto del medidor de energía..... 259**
**SECCIÓN 15. ASEO Y LIMPIEZA ..... 260**
**15.01 Aseo y limpieza ..... 260**
NO CONFORMIDAD..... 261
LIMITACIONES AL ESTUDIO..... 261

## SECCIÓN 1. OBRAS PRELIMINARES

### 1.01 Localización y replanteo

**Alcance:**
Se refiere a la localización planimétrica y altimétrica, con equipo topográfico de precisión y con sus respectivas referencias y Puntos de Control, de toda la zona que será intervenida por el Proyecto. Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las Obras y para la elaboración de los Planos Récord de construcción que el CONTRATISTA, a su costo, deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los Documentos exigidos para la liquidación del Contrato.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Cuartón de sajo 2" X 4" X 2.9 m
- Listón sajo de 5 x 3 cm x 2.5 m (varilla)
- Puntilla de 2"
- Estación topográfica
- Nivel de manguera
- Cinta métrica metálica
- Cimbra con mineral rojo

**Procedimiento**:
Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno las referencias de la vía, de estructuras y obras complementarias. Las medidas deben efectuarse con cinta metálica y equipo topográfico adecuado.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Previo a la iniciación de cualquier obra, El Contratista y la Interventoría harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la Obra los aparatos topográficos de precisión y el Personal especializado que la Interventoría estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo. La aprobación que imparta la Interventoría de la Localización y Replanteo no aminora ni extingue la responsabilidad que tiene el Contratista por la correcta ubicación de las Obras.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será el Metro Cuadrado (M2) del tipo de replanteo especificado, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el área correctamente replanteada. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

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

- Carga y retiro de sobrantes.

**1.02 Descapote a máquina nivel e=30 cm (incluye retiro)**

**Alcance:**

Este ítem se refiere al retiro de la capa vegetal del terreno, hasta una profundidad de 30 cm, incluye el retiro del sitio y la disposición final en sitio apropiado

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Herramienta menor.
- Dotación elementos de seguridad.
- Señalización, cintas de seguridad y postes de seguridad.
- Carretillas.
- Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158 kW, balde de 1.5 m3.
- Equipo para retiro y transporte de sobrantes.
- Volqueta 6M3

**Procedimiento**:

- Consultar recomendaciones del estudio de suelos si existe.
- Determinar áreas a descapotar.
- Retirar capa vegetal, escombros y material orgánico superficial.
- Seleccionar materiales removidos si es del caso.
- Apilar materiales seleccionados si es del caso.
- Retirar material sobrante a botaderos debidamente autorizados. Las multas y sanciones ocasionadas por mal manejo de sobrantes, correrán por cuenta del Constructor.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

La extracción de cespedones, cuando sea factible, se debe efectuar en forma manual procurando obtener recuadros de césped con el mayor espesor de suelo orgánico posible.

Se debe asegurar que la superficie final de la excavación se encuentre libre de cavidades que permitan la retención de agua. Adicionalmente se debe garantizar que dicha superficie tenga pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial.

No se pagará sobre-excavaciones al CONTRATISTA, cuando éste exceda los lineamentos o cotas indicadas en los planos de construcción, o los aprobados por la Interventoría. El CONTRATISTA está obligado a ejecutar por su propia cuenta los rellenos y adecuaciones necesarios por esta causa, de acuerdo con estas especificaciones.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cuadrados (M2) de localización y replanteo obra arquitectónica, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo con los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

## 1.03 Nivelación del terreno con material de sitio

**Alcance:**
Este ítem se refiere a los movimientos de tierra realizados mediante el proceso de nivelación de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojados cimentaciones, concretos, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios según planos de proyecto.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4.27 m, peso 18 ton
- Vibro compactador, potencia 153 HP, peso 10 ton
- Carrotanque de agua (1000 galones)
- Agua

**Procedimiento**:

- Ubicación del terreno y tipo de suelo a intervenir.
- Se debe realizar la disposición adecuada del material sobrante teniendo en cuenta disposiciones ambientales
- Para determinar el nivel base, se debe tener en cuenta la profundidad de la red pública de desagües, vías, veredas y otros.
- Los niveles, en todo el terreno, debe ser correspondiente a la topografía del proyecto.
- Se extiende el material de sitio con la motoniveladora
- Con el vibro compactador se va compactando el material después de extendido por la motoniveladora

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
El contratista deberá prever la posible afectación que pudieran causar sobre la consistencia del terreno y los rendimientos de las actividades.

El material de sitio debe ser de buenas características, de manera que su instalación no genere fallos en el suelo de cimentación de las estructuras.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cuadrado (M2) de nivelación en material común, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo con los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

## SECCIÓN 2. EXCAVACIONES, RELLENOS Y DESALOJOS

### 2.01 Excavación manual en material común

**Alcance:**

La excavación manual se refiere a movimientos de tierra de volúmenes pequeños y a poca profundidad necesarios para la ejecución de vigas de cimentación, zapatas, cajillas y otros donde no sea posible realizarlo por medios mecánicos

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables o fangosos o en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Verificar niveles finales de cimentación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

Las excavaciones se deben ejecutar de acuerdo con los lineamientos y dimensiones indicadas en los diseños u ordenados por el INTERVENTOR. El CONTRATISTA no debe excavar más allá de las líneas y pendientes indicadas por la INTERVENTORIA. Cualquier excavación (sobre excavación) hecha por fuera de las líneas y pendientes ordenadas y que el CONTRATISTA lleve a cabo por cualquier propósito o razón u ocurra por cualquier otra causa, es por cuenta del CONTRATISTA, aunque haya sido aprobada por la INTERVENTORIA.

El CONTRATISTA debe adoptar los métodos de excavación y las precauciones que sean necesarios para obtener superficies excavadas que sean regulares y estables y que se ajusten a las dimensiones requeridas.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será el Metro Cubico (M3) del tipo de material especificado excavado 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, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el volumen excavado, no se pagarán sobre excavaciones, no se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos; 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. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

Equipos y herramientas
Mano de obra.
Transporte dentro de la obra.

**2.02 Excavación mecánica en material común**

Se refiere a la extracción controlada de suelo de acuerdo al replanteo realizado y aprobado por el interventor y/o supervisor, las excavaciones o cortes se realizan con equipo de excavación en material común seco hasta la profundidad indicada del proyecto.

El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos. Esta actividad incluye además el cargue, transporte y disposición final en los sitios aprobados por la Interventoría y/o supervisor, del material sobrante proveniente de las excavaciones.

**Equipo:**

- Herramienta menor
- Retroexcavadora, potencia en el volante 78 HP 2200 rpm.

**Medida y forma de pago:**
La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m3) excavado medido en sitio y su precio unitario incluye herramienta, mano de obra, equipos, movilización en el frente de trabajo, cargue, transporte, retiro y disposición final del material sobrante, y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

**2.03 Cargue y retiro de material sobrante (a máquina) Dist. Max. 5 Km.**

**Alcance:**
Se refiere al cargue en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición final en sitio autorizado, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de las obras. Esta norma comprende las indicaciones generales aplicables a la disposición o eliminación de los materiales sobrantes producto del desmonte, limpieza, descapote y de las excavaciones.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158 kW de 1.5 m3
- Volqueta 6M3

**Procedimiento**:

- El Contratista de obra debe escoger sitios de escombrera debidamente autorizados por las autoridades ambientales.
- El Interventor autorizará el pago del retiro y disposición de materiales sobrantes cuando el Contratista de obra haya completado a satisfacción de esta los trabajos indicados en esta especificación.

- El Contratista de obra deberá ejercer control adecuado sobre la disposición de materiales sobrantes, para lo cual deberá presentar una relación donde se indique el tipo de vehículo utilizado para el transporte, localización de la escombrera además debe llevar un formato de control de disposición.
- Se hará el cargue del vehículo desde el sitio de acopio de escombros ubicado dentro de la obra y para su salida se debe tener en cuenta las normas ambientales correspondientes.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

Todos los derrumbes que ocurran en el área de la obra deberán ser retirados por el CONTRATISTA de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. El talud de falla resultante del derrumbe se conformará hasta obtener un talud estable según lo indique la Interventoría.

No se permitirá que los escombros sobrantes generados en la obra permanezcan por más de 48 horas, su disposición durante la ejecución de los trabajos debe realizarse en sitios donde no se causen perturbaciones al tráfico peatonal y vehicular.

**Unidad y forma de medida y pago:**

La medida y pago del retiro de sobrantes será el metro cúbico (m3), medido como el volumen de la excavación. El mayor volumen de tierra causado por el esponjamiento del material (expansión) y por los sobrantes de las sobre excavaciones no reconocidas deberá estar incluido en este precio. El valor para pagar será el medido en los viajes recibidos en el sitio o sitios escogidos para recibir el material. El material que habiendo salido de la obra no sea recibido en el sitio receptor será descontado al CONTRATISTA al valor del M3 de retiro de sobrantes. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de:

- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transporte dentro de la obra.

**2.04 Mejoramiento con pedraplén compactado manualmente**

**Alcance:**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación en capas y compactación a la densidad específica del afirmado de relleno, el material deberá cumplir con los requisitos establecidos por el Interventor y provenir de la excavación o de otras fuentes.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Material para pedraplén
- Compactador manual vibratorio (canguro o apisonadores). Potencia aproximada 5 HP
- Herramienta menor
- Agua

**Procedimiento**:

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales.
- Verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el relleno.

- Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza.
- Determinar y aprobar métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno.
- Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
- Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 20cms hasta alcanzar los niveles previstos.
- Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
- Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
- Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.
- Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

El Relleno o Terraplén se realizará por capas debidamente niveladas de espesor suelto máximo de 0.20 m, utilizando los Materiales autorizados que tengan una humedad igual o inferior a la óptima obtenida en el Ensayo del Próctor Modificado del Material de Relleno aprobado por la Interventoría.

La compactación de cada capa se hará por medio de compactación mecánica con equipo Canguro. Cuando se trate del Relleno de Tuberías en Zanja, se deberá realizar de forma simultánea a cada lado de éstas, sin golpearlas y de forma manual y muy controlada durante los primeros 0.30 m por encima de la clave de la Tubería. Por encima de este nivel y hasta enrasar con la Subrasante, la compactación también se hará por capas de máximo 0.10 m de espesor suelto y mediante la utilización de Equipo mecánico del tipo Canguro.

Relleno ejecutado con el Material autorizado. La compactación de los Rellenos, evaluada en términos de la Densidad seca obtenida en campo, deberá ser igual o superior al 95 % DENSIDAD DEL 95% SEGÚN PM. E=0.15 MT.

El CONTRATISTA deberá entregar oportunamente a la Interventoría, los Informes certificados de los resultados de dichos Ensayos. Los costos de los Ensayos mínimos, incluyendo la obtención de muestras, transporte, ensayo e Informe certificado del Laboratorio, estarán incluidos dentro del Costo Unitario más A.I.U. La aprobación que de estos Materiales o de su compactación imparta la Interventoría, no minimiza ni exime al CONTRATISTA de su obligación contractual de responder por su calidad, correcta ejecución y estabilidad de estos trabajos. Cuando a juicio de la Interventoría, se produzcan sobre excavaciones o derrumbes por causas imputables al CONTRATISTA, éste será responsable de construir, a su entero costo y a satisfacción de la Interventoría, los Rellenos y Terraplenes que se requieran para restituir las zonas de Obra afectadas a su estado inicial.

**Unidad y forma de medida y pago:**

La unidad de medida será el Metro Cubico (M3) de afirmado, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el volumen instalado de acuerdo con el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales

- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**2.05 Relleno con material de excavación compactado manualmente**

**Alcance:**

Rellenos en material de excavación que se deben efectuar alrededor de los cimientos, muros de contención y otros sitios así señalados dentro de los planos Arquitectónicos, planos Estructurales y Estudios de Suelos.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Material proveniente de las excavaciones, previamente aprobado por la interventoría.
- Pisones neumáticos, ranas o pisones de mano (peso total de 25 kg. y superficie del piso de 600 cm²).
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- 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 y seleccionar el material proveniente de las excavaciones, garantizando que no contenga residuos orgánicos, escombros ni desechos plásticos
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos manuales o mecánicos.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

El CONTRATISTA es responsable por la preservación de todas las superficies excavadas y, en especial, por aquellas que sirvan de fundación para los rellenos; así mismo debe evitar la contaminación del material de fundación y remover, por su cuenta, el barro, material suelto o cualquier otra sustancia que se encuentre en dicha superficie antes de la colocación de los respectivos rellenos, previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

Los siguientes trabajos están incluidos dentro del concepto de construcción de rellenos:

- Preparación del terreno de cimentación, incluye el escalonamiento, la compactación y el escarificado de la superficie.
- Esparcido del material en capas uniformes, entremezclándolo para obtener una adecuada distribución de tamaños.
- Retiro de los sobre tamaños o materiales objetables
- Control de la humedad del material.
- Compactación de las capas sucesivas, cuidando escarificar la superficie de cada capa, antes de extender el material de la siguiente.

**Unidad y forma de medida y pago:**

Se medirá y pagará por Metros Cúbico (M3), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado en el contrato por las medidas tomadas en el sitio de la obra. El valor unitario de cada ítem incluye materiales, herramientas y equipos, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y desperdicios.

**2.06 Suministro e instalación de sub base granular**

**Alcance:**
Suministro, colocación y compactación de material de subbase granular especificado en el estudio de suelos, sobre una superficie debidamente preparada, en una ó más capas, de acuerdo con los alineamientos del Estudio de Suelos y dimensiones que se indiquen en los Planos Generales y Planos de Detalle del proyecto.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Subbase granular
- Agua
- Vibro compactador, potencia 153 HP, peso 10 ton
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales.
- Verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el relleno.
- Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza.
- Determinar y aprobar métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno.
- Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
- Garantizar suministro de agua y proveer equipos eficientes para riego.
- Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 10 cms hasta alcanzar los niveles previstos.
- Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad.
- Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
- Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
- Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
- Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.
- Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

Los materiales para construir la subbase granular pueden ser gravas naturales o materiales provenientes de la trituración de fragmentos rocosos o una combinación de ambos. Las partículas deben ser duras y resistentes, de características uniformes, libres de terrones de arcilla y de otras sustancias objetables y deberán satisfacer los siguientes requisitos:

- Granulometría: Deberá ajustarse a las franjas descritas en el Estudio de Suelos. La franja por emplear será establecida en los documentos del proyecto o será la que indique el Interventor. Con el fin de evitar segregaciones y garantizar los niveles de densidad y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que suministre el Constructor debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja autorizada, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de la adyacente, etc. El tamaño máximo nominal del agregado por utilizar no podrá exceder la mitad del espesor de la capa compactada.
- Límites de consistencia: La fracción del material de la subbase granular que pase el tamiz No 40 deberá presentar un límite líquido menor de veinticinco (25) y un índice plástico inferior a seis (6).
- Limpieza: El equivalente de arena de la fracción inferior al tamiz No 4, deberá ser por lo menos del veinticinco por ciento (25%).
- Resistencia a la abrasión: El desgaste del material, determinado mediante la máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al cincuenta por ciento (50%).
- Capacidad de soporte: El material compactado al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado, deberá presentar un CBR igual o superior al veinticinco por ciento (30%).

**Unidad y forma de medida y pago:**

La unidad de medida será el Metro Cubico (M3) del tipo de material especificado, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el volumen instalado de acuerdo con el resultado de cálculos realizados sobre los planos. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio.

Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**2.07 Suministro e instalación de plástico negro cal 8 para control de humedad.**

**Alcance:**

Incluye el suministro, corte, extendido y fijación de film polietileno negro de calibre 8 (0,20 mm de espesor aproximadamente) como barrera contra humedad en pisos, muros o cubiertas, según las áreas definidas en los planos y detalles constructivos. Comprende la preparación de la superficie, unión de paños y sellado de empalmes para garantizar la continuidad del vapor.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Film polietileno negro calibre 8 (mínimo 0,20 mm de espesor), con resistencia UV y aditivos anticorrosión.
- Cinta adhesiva butílica o cinta de polietileno reforzado para sellado de empalmes y fijación al soporte.
- Clavos plásticos o grapas de acero inoxidable con arandela de fieltro para fijación temporal.
- Sellador elástico de poliuretano (si aplica en encuentros con juntas de construcción).
- Herramientas: cutter o tijeras industriales, rodillo de presión, pistola para sellador, nivel láser o cuerdas de guía, guantes de corte.
- EPP: guantes de nitrilo, gafas de seguridad, mascarilla contra polvo.

**Procedimiento**:

- Preparación de superficies: limpiar y nivelar el área de instalación, eliminando polvo, escombros o bordes filosos que puedan dañar el film.
- Trazado y corte: medir y cortar los paños de plástico con solape mínimo de 15 cm entre ellos y 10 cm en encuentros con muros.
- Posicionamiento y fijación inicial: colocar el film empezando desde la zona más alta o el punto de inicio, fijando temporalmente con grapas o clavos plásticos en los bordes.
- Sellado de empalmes: unir paños sobre solape con cinta butílica continua, presionando con rodillo para asegurar hermeticidad.
- Detalle en perímetros y juntas: aplicar sellador de poliuretano en juntas constructivas o encuentros con muros para evitar filtraciones de vapor.
- Revisión final: verificar la correcta continuidad de la barrera, sin perforaciones ni despegues; corregir imperfecciones.
- Limpieza de excedentes: retirar cinta sobrante, recortar bordes y limpiar el área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Confirmar compatibilidad del film con los acabados posteriores (en caso de soleras o morteros).
- Garantizar que no queden arrugas o dobleces que comprometan la impermeabilidad.
- Verificar que los empalmes y sellados permanezcan íntegros durante el tendido de soleras o revestimientos.
- Proteger la barrera de daños mecánicos hasta la cobertura final.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se realizará por metro cuadrado (m²) de plástico instalado y sellado, medido sobre la superficie efectiva cubierta y aprobado por la interventoría.

**2.08 Suministro e instalación de sub base granular**

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, colocación, compactación y nivelación de **subbase granular** (material granular tipo A o B según especificación), para la preparación de la base de pavimentos, losas, cimientos o cualquier otra estructura que requiera de un adecuado sistema de soporte y drenaje. El material utilizado debe cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las normativas vigentes para asegurar la estabilidad y durabilidad de la obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Subbase **granular** de calidad, compuesta por material pétreo (grava, arena o mezcla de ambos), de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Transportes: camiones para la entrega del material a la obra.
- Equipo **de compactación**: compactadora vibratoria de rodillo o compactadora manual, según el área a intervenir.
- Herramientas: nivel, palas, picos, regletas, y cintas métricas para el control de nivelación y distribución.
- Equipo **de protección personal (EPP)**: cascos, botas de seguridad, guantes, gafas de protección y mascarillas (si aplica).

**Procedimiento:**

- Preparación de la superficie
- Suministro y transporte del material
- Distribución y extendido de la subbase granular
- Compactación
- Verificación del nivel y acabado
- Limpieza del área

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que el material utilizado cumpla con los requisitos técnicos del proyecto (granulometría, resistencia, compactabilidad).
- Realizar controles de calidad periódicos en la ejecución, verificando espesor y densidad de cada capa colocada.
- Asegurar que la compactación sea efectiva en todas las capas, evitando puntos débiles que puedan afectar la estabilidad a largo plazo.
- Respetar las normativas locales de disposición de residuos y material no utilizado.
- Verificar que la subbase esté libre de contaminantes (como agua o materiales orgánicos) antes de proceder con capas adicionales.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro cúbico ($m^3$) de subbase granular instalada y compactada, medido sobre la superficie final y aprobado por la interventoría.

### 2.08 Suministro e instalación de plástico negro cal 8 para control de humedad.

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de plástico negro de polietileno de alta densidad, calibre 8 (200 micras), como barrera contra humedad ascendente en superficies como placas de concreto o sobre terreno natural compactado. La instalación contempla el corte, distribución, solape, sellado y aseguramiento temporal del plástico según condiciones de obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Plástico negro de polietileno de alta densidad, calibre 8 (0.2 mm de espesor).
- Cinta adhesiva impermeable para solapes.
- Tijeras industriales o cúter.
- Cinta métrica, regla o escuadra.
- Escoba o cepillo para limpieza del área.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Limpieza de la superficie donde se instalará el plástico, eliminando elementos punzantes o residuos.
- Medición y corte del plástico según área a cubrir, dejando mínimo 20 cm de solape entre paños.
- Distribución del plástico sobre la superficie de forma continua, evitando arrugas o pliegues.
- Sellado de traslapes con cinta adhesiva impermeable para garantizar la continuidad de la barrera.
- Revisión de continuidad, fijación temporal si es necesario y protección del plástico hasta la instalación del elemento superior.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el material cumpla con el calibre y especificaciones técnicas requeridas.
- Asegurar la cobertura completa y continua del área asignada, sin rupturas ni espacios descubiertos.
- Confirmar el correcto sellado de traslapes para evitar paso de humedad.
- Garantizar que el material se mantenga limpio e intacto durante el proceso constructivo.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) efectivamente instalado, de acuerdo con planos del proyecto y validado por la interventoría. El precio incluye suministro del material, transporte, herramientas, mano de obra, instalación completa y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

## SECCIÓN 3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

**Normas**
Para los materiales que se utilicen en el concreto, para su dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; para los ensayos de resistencia y durabilidad; para las formaletas, juntas, refuerzos e incrustaciones y en general, para todo lo relacionado con las especificaciones de Concreto simple, ciclópeo o reforzado, el Contratista deberá cumplir con los requisitos y las especificaciones, normas e indicaciones contenidas en las últimas revisiones del Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes (Decreto Ley 1400), de las Normas ICONTEC, del "AMERICAN CONCRETE INSTITUTE" (ACI), y de la "AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS" (ASTM) que sean aplicables.

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría. Antes de iniciar la construcción el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Interventoría las muestras de los materiales, el diseño de las mezclas, los certificados sobre productos elaborados, los detalles y toda la información relacionada con la elaboración y colocación del concreto que solicite la Interventoría.

Los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado, serán llevados a cabo por la Interventoría, y por El Contratista.

**Diseño de las Mezclas de Concreto**
La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la Interventoría con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Interventoría. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando la Interventoría lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de la Interventoría no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

**Ensayos de Resistencia del concreto**
Los ensayos sobre muestras de concreto serán realizados por el Contratista y la Interventoría, con los siguientes propósitos:

1. Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.
2. Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.

Para los anteriores propósitos se efectuarán los siguientes ensayos:

Antes de iniciar la construcción de estructuras, se hará una serie de ensayos a los concretos preparados según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, tomando seis (6) cilindros de prueba por muestra. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán a los siete y veintiocho días de tomadas las muestras en juegos de dos cilindros cada vez, quedando dos de ellos para verificaciones futuras si es el caso.

Las pruebas se harán de acuerdo con las normas ICONTEC 673 y 1377 para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables.

Durante la operación de vaciado del concreto se tomarán muestras para ensayo a la compresión, para lo cual el Contratista deberá suministrar las camisas (moldes cilíndricos de 6 x 12 pulgadas) necesarias por cada día de mezcla para cada clase de concreto colocado.

Las muestras se tomarán de la mezcla que indique la Interventoría. Cada muestra constará de seis cilindros y se tomará el número de muestras que determine el Interventor, pero no menos de una muestra cada 20 M3 de concreto mezclado en obra. Si el concreto es proveniente de una central de mezclas, se tomará un par de cilindros por cada Mixer que llegue a la obra, con un mínimo de una muestra diaria (6 cilindros).

El Contratista tomará las muestras y curará los cilindros. Los cilindros de prueba serán tomados y curados de acuerdo con las Normas ICONTEC 454 y 550 respectivamente y el ensayo se hará de acuerdo con la Norma ICONTEC 673.

Si existe alguna duda sobre la calidad del concreto en la estructura, la Interventoría podrá exigir ensayos adicionales a costa del Contratista, de acuerdo con la Norma ACI 318, Sección 20.1, o ensayos de compresión a muestras tomadas de la estructura por rotación con recobro de núcleo (Norma ASTM C 42).

La Interventoría podrá efectuar el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del hormigón en la estructura.

**3.01 Concreto ciclópeo 2500 psi (60% C + 40% P)**

**Alcance:**

Corresponde este ítem al suministro la ejecución de cimientos en concreto ciclópeo, formados por una mezcla homogénea compuesta por 60% de concreto 2500 psi y 40% de piedra media zonga

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 2.500 PSI
- Piedra de río de 20 cm máximo
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar niveles y profundidad de cimentación.
- Adecuar fondo de la excavación.
- Vaciar capa de concreto simple en el fondo de la excavación.
- Humedecer la piedra.
- Colocación en traba la piedra, empezando por las más grandes.
- Colocar la primera hilada de piedra evitando contacto lateral.
- Rellenar espacios entre las piedras con concreto.
- Vaciar una nueva capa de concreto de 5 cm de espesor.
- Repetir la operación hasta alcanzar el nivel previsto.

- Terminar con una capa de concreto de 2 cm
- Verificar niveles finales de los cimientos.

**Unidad y forma de medida y pago:**

La unidad de medida será el Metro Cubico (M3) del tipo de elemento estructural especificado, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el volumen instalado de acuerdo con los cálculos realizados sobre los planos estructurales. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

Equipos y herramientas
Materiales
Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.
Carga y retiro de sobrantes.

**3.02Concreto de 2000 psi, para solado de limpieza.**

**Alcance:**

Concreto de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. Espesor capa de concreto de limpieza recomendada, de 0.05 mts.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 2.000 PSI
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- 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.

**Unidad y forma de medida y pago:**

Se medirá y se pagará por metro Cuadrado (m2) 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. 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 (Cemento, agua y agregados pétreos)
- Equipos (Mezcladora, Vibrador de concreto, herramienta menor)
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra

**3.03Concreto de zapatas 21 mpa - (3000 psi)**

**Alcance:**
Ejecución de zapatas en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales.

Los concretos deberán componerse de mezclas, por peso, de cemento Portland, agua, agregado grueso y agregado fino. Con excepción del aditivo impermeabilizante, cuyo uso estará sujeto a la aprobación del interventor. CEMENTO PORTLAND: El cemento Pórtland debe cumplir con las especificaciones de las normas ICONTEC 121 y 321 y ASTM 150 para cemento tipo I. Se usará de una marca conocida y aprobada en el país. El cemento que llegue a la obra será del mismo tipo y marca utilizada para el diseño de las mezclas. No se podrá almacenar, cemento en sacos por más de 30 días

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Concreto de 3.000 PSI
- Formaleta de madera para concreto
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:
- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear zapatas 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 concreto

El contratista deberá notificar al interventor cuando se esté listo para vaciar el concreto, con 24 horas de anticipación con el fin de que se pueda inspeccionar las formaletas y refuerzos, Una vez el interventor haya practicado la visita y comprobado que los refuerzos están de acuerdo con el cálculo además que las formaletas se ajusten a las cargas por soportar, impartirá el visto bueno para la fundición.

**Unidad y forma de medida y pago:**
Este ítem se cuantificará por METRO CUBICO (M3) con aproximación de dos decimales, de acuerdo con los planos, las especificaciones y/o lo que se acuerde entre el contratista y la interventoría. FORMA DE PAGO: El valor de este ítem será el PRECIO UNITARIO aprobado por el contratante y que forma parte del presente contrato.

**3.04Columnas en concreto 21 Mpa - (3000 psi)**
**Alcance:**
Incluye el suministro, corte, doblado, armado, vaciado, vibrado y curado de columnas estructurales en concreto con resistencia característica de 21 MPa (3000 psi), conforme a planos estructurales del proyecto. Comprende el suministro e instalación de acero de refuerzo, formaletas, así como el aseguramiento de la verticalidad, dimensiones y calidad del concreto durante todas las etapas de ejecución.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Concreto premezclado o preparado en obra con resistencia a la compresión de 21 MPa a los 28 días.
- Acero de refuerzo (varilla corrugada) según planos estructurales.
- Aditivos según necesidad del diseño (plastificantes, retardantes, etc.).
- Formaletas metálicas o de madera con acabado liso y resistente a la presión del vaciado.
- Vibrador mecánico tipo aguja.
- Herramientas de corte y doblado de acero, cinta métrica, plomada, niveles.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Trazado y replanteo de ubicación y dimensiones de columnas.
- Corte, doblado y armado del acero de refuerzo según diseño estructural.
- Colocación de formaletas bien niveladas y aseguradas.
- Vaciado del concreto en capas con vibrado mecánico para evitar vacíos.
- Revisión de alineación y verticalidad durante el vaciado.
- Curado del concreto durante al menos 7 días mediante agua o productos químicos.
- Desencofrado cuidadoso después del fraguado, respetando los tiempos recomendados.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro cúbico ($m^3$) de columna efectivamente construida y aprobada por la interventoría. El precio incluye el suministro e instalación de formaletas, acero de refuerzo, concreto, herramientas, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

**3.05Columnetas de 0,115 x 0,10 m en concreto 21 Mpa - (3000 psi), incluye acero de refuerzo**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación completa de columnetas de sección 0,115 m x 0,10 m en concreto con resistencia de 21 MPa (3000 psi), según planos estructurales y de detalle. El ítem comprende corte, doblado y armado del acero de refuerzo, instalación de formaletas, vaciado del concreto, vibrado, curado, y control de verticalidad y dimensiones. Se ejecuta conforme a las especificaciones técnicas del proyecto y normativa vigente.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto premezclado o preparado en obra con resistencia a la compresión de 21 MPa a los 28 días.
- Acero de refuerzo (varilla corrugada) según especificaciones estructurales.
- Formaletas metálicas o de madera adecuadas para pequeñas secciones.
- Aditivos (cuando se requiera) según condiciones de obra.
- Vibrador de aguja de tamaño apropiado para secciones delgadas.
- Herramientas manuales para doblado de acero, cinta métrica, plomada, nivel.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

- Replanteo y trazado de la ubicación exacta de las columnetas según planos.
- Corte, doblado y armado del acero de refuerzo conforme a detalles estructurales.
- Colocación y alineación de formaletas, garantizando la sección y verticalidad.
- Vaciado del concreto en capas con vibrado controlado para evitar cangrejeras o vacíos.
- Verificación de alineación y estabilidad durante el vaciado.
- Curado del concreto por mínimo 7 días con agua, membrana o cubierta plástica.
- Desencofrado cuidadoso una vez se haya alcanzado el fraguado inicial.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m) de columneta completamente construida y conforme a planos, aprobada por la interventoría. El precio incluye el suministro de concreto, acero de refuerzo, formaletas, herramientas, mano de obra, curado y todos los elementos requeridos para su correcta ejecución.

**3.06Columnetas de 0,115 x 0,15 m en concreto 21 Mpa - (3000 psi), incluye acero de refuerzo**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación completa de columnetas con dimensiones de 0,115 m x 0,15 m en concreto estructural con resistencia característica de 21 MPa (3000 psi), incluyendo acero de refuerzo conforme a planos estructurales. Se consideran todas las actividades necesarias como el armado del refuerzo, instalación de formaletas, vaciado, vibrado, curado del concreto y control dimensional y de verticalidad.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto premezclado o preparado en obra con resistencia a la compresión de 21 MPa a los 28 días.
- Acero de refuerzo (varilla corrugada) según especificaciones del diseño estructural.
- Formaletas metálicas, de madera o sistema modular adecuado para secciones pequeñas.

- Vibrador de aguja adecuado para secciones reducidas.
- Cinta métrica, nivel, plomada, herramientas para corte y doblado de acero.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo de la ubicación y dimensiones de las columnetas de acuerdo con planos.
- Corte, doblado y armado del refuerzo estructural.
- Instalación y aseguramiento de formaletas, garantizando la sección exacta y la verticalidad.
- Vaciado del concreto por capas, vibrado cuidadosamente para evitar vacíos o segregación.
- Verificación de alineación y nivelación.
- Curado del concreto durante al menos 7 días mediante riego, mantas húmedas o membrana química.
- Desencofrado seguro tras cumplimiento del tiempo de fraguado.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m) de columneta construida y aprobada por la interventoría, de acuerdo con planos y especificaciones. El precio incluye suministro de concreto, acero de refuerzo, formaletas, mano de obra, curado, herramientas y todos los recursos necesarios para su correcta ejecución.

**3.07Viga de cimentación en concreto 21 Mpa - (3000 psi)**

**Alcance:**
Ejecución de vigas rectangulares en concreto reforzado de 3000 psi por cimientos, ubicados conforme a los planos estructurales del proyecto.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 3.000 PSI
- Formaleta de madera para concreto
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear zapatas 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.

**Unidad y forma de medida y pago:**

Se medirá y pagará por Metros Cúbicos (M3), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la supervisión o interventoría. El valor será el precio unitario estipulado en el contrato por las medidas tomadas en el sitio de la obra. El valor unitario de cada ítem incluye materiales, herramientas y equipos, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y desperdicios.

**3.08Vigas aéreas en concreto 21 Mpa - (3000 psi)**

**Alcance:**
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.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 3.000 PSI
- Formaleta de madera para concreto
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- 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 concreto.
- Curar concreto.
- Desencofrar vigas.
- Ver tiempos mínimos de remoción de encofrados. NSR 10

**Unidad y forma de medida y pago:**
La medida será el número de metros cúbicos (M3), con aproximación a dos decimales, de concreto para vigas de 3000 psi, resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecido. 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.

**3.09Viguetas en concreto 0,115 x 0,15 m en concreto 21 Mpa - (3000 psi), incluye acero de refuerzo**
**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación y conformación completa de viguetas con dimensiones de 0,115 m x 0,15 m en concreto estructural de 21 MPa (3000 psi), incluyendo el corte, doblado y armado del acero de refuerzo, instalación de formaletas, vaciado del concreto, vibrado, curado y verificación del alineamiento y nivel conforme a planos estructurales del proyecto.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto premezclado o preparado en obra con resistencia de 21 MPa a los 28 días.
- Acero de refuerzo (varilla corrugada) según diseño estructural.
- Formaletas metálicas, de madera o modulares, según geometría del proyecto.
- Aditivos según necesidades del diseño (retardantes, fluidificantes, etc.).
- Vibrador de aguja adecuado para secciones delgadas.
- Cinta métrica, niveles, plomada, herramientas para armado.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Trazado y replanteo de ubicación de viguetas según planos estructurales.
- Corte, doblado y armado del refuerzo longitudinal y transversal conforme a especificaciones técnicas.
- Instalación y nivelación de formaletas, garantizando sección y alineación.
- Vaciado del concreto por capas, aplicando vibrado mecánico de forma continua y controlada.
- Revisión del alineamiento, sección y conexiones con elementos estructurales adyacentes.
- Curado del concreto por un mínimo de 7 días mediante método adecuado.
- Retiro de formaletas tras cumplimiento del fraguado mínimo.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m) de vigueta completamente construida, de acuerdo con planos y validación de la interventoría. El precio incluye suministro de concreto, acero, formaletas, mano de obra, herramientas y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

**3.10Viguetas en concreto 0,115 x 0,20 m en concreto 21 Mpa - (3000 psi), incluye acero de refuerzo**

**Alcance:**
Incluye el suministro, fabricación e instalación de viguetas de sección 0,115 m x 0,20 m en concreto estructural con resistencia característica de 21 MPa (3000 psi), incluyendo acero de refuerzo según planos. Comprende corte y doblado de varillas, armado, instalación de formaletas, vaciado de concreto, vibrado, curado y revisión de nivel, alineación y continuidad estructural conforme a diseño.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto premezclado o elaborado en obra con resistencia a la compresión de 21 MPa a los 28 días.
- Acero de refuerzo (varilla corrugada) de acuerdo con planos estructurales.
- Aditivos específicos si lo requieren las condiciones del proyecto.
- Formaletas metálicas, de madera o sistema modular reutilizable.
- Vibrador tipo aguja para secciones intermedias.
- Cinta métrica, nivel, plomada, herramientas para armado de acero.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Trazado y replanteo de la posición de las viguetas en el sitio de obra.
- Corte, doblado y armado del refuerzo longitudinal y transversal de acuerdo con el diseño estructural.
- Instalación y alineación de formaletas con control de dimensiones y sección.
- Vaciado del concreto por capas, aplicando vibrado mecánico para garantizar homogeneidad.
- Verificación de verticalidad, nivel y conexiones con elementos estructurales adyacentes.
- Curado del concreto por mínimo 7 días mediante riego constante, lámina plástica o compuestos químicos.
- Desencofrado posterior al fraguado, cuidando la integridad del elemento.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m) de vigueta completamente construida y conforme a planos, aceptada por la interventoría. El precio incluye todos los materiales (concreto, acero, formaleta), mano de obra, herramientas, curado y elementos necesarios para su correcta ejecución.

**3.11 Alfajía en concreto E=0.1mts. 21 MPa - (3000 PSI)**

**Alcance:**
Fabricación, suministro e instalación de Alfajía de remate muro, en concreto arquitectónico reforzado 2500 psi in situ o prefabricada con acabado liso de presentación a la vista. La sección será determinada, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos. Debe ser fundida con formaleta en madera, teniendo en cuenta las dimensiones específicas que aparecen en los planos arquitectónicos. La formaleta debe garantizar su acabado, estabilidad y evitar deformaciones en el momento de realizar el vaciado del concreto.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 3.000 PSI
- Formaleta de madera para concreto
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista.
- Ubicar formaletas.

- Aplicar sustancia para desformaleteado
- Colocar refuerzo de acero para cada elemento.
- Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos.
- Prever el sistema de anclaje.
- Verificar dimensiones, plomos y secciones.
- Vaciar concreto.
- Propinar golpes con martillo de caucho a diferentes distancias.
- Vibrar concreto mecánicamente.
- Curar elementos por lo menos durante los primeros siete días de vida del concreto.
- Desencofrar.
- Resanar y aplicar acabado exterior.

**Unidad y forma de medida y pago:**

Este ítem se cuantificará por METRO LINEAL (ML) con aproximación de dos decimales, de acuerdo con los planos, las especificaciones y/o lo que se acuerde entre el contratista y la interventoría. El valor de este ítem será el PRECIO UNITARIO aprobado por el contratante y que forma parte del presente contrato

**3.12 Losa para viga canal en concreto 24 Mpa - (3000 psi), esp: 0,1 m, incluye acero de refuerzo**

**Alcance:**
Incluye el suministro, armado y vaciado de losa de 0,10 m de espesor en concreto estructural de 24 MPa (3000 psi) como parte integral de una viga canal, conforme a planos estructurales. Comprende el suministro e instalación de acero de refuerzo, formaletas, colocación del concreto, vibrado, curado, y control de nivel y acabado.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto premezclado o preparado en obra con resistencia a la compresión de 24 MPa a los 28 días.
- Acero de refuerzo (varilla corrugada) conforme al diseño estructural.
- Formaletas metálicas, de madera o modulares, según configuración de la viga canal.
- Aditivos (plastificantes o retardantes) si las condiciones lo requieren.
- Vibrador de aguja, herramientas de nivelación y acabados.
- Cinta métrica, niveles, herramientas para corte y armado de acero.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo y trazado de la losa según planos y ejes de obra.
- Corte, doblado y armado del acero de refuerzo conforme a detalles estructurales.
- Colocación de formaletas debidamente ancladas y alineadas.
- Vaciado del concreto por capas, con vibrado mecánico controlado para garantizar compactación.
- Revisión del espesor y nivel de la losa.
- Curado del concreto por un mínimo de 7 días, mediante riego periódico o uso de compuestos químicos.
- Retiro de formaletas tras el fraguado inicial sin dañar el concreto.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de losa ejecutada, conforme a planos y validación de la interventoría. El precio incluye concreto, acero, formaletas, mano de obra, herramientas, curado y demás elementos necesarios para su correcta ejecución.

**3.13Losa en sistema metaldeck y concreto de 4000 psi - 28mpa.**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación del sistema de losa compuesta tipo metaldeck con concreto estructural de resistencia 4000 psi (28 MPa). Comprende la colocación de la lámina metálica galvanizada (metaldeck), armado del refuerzo superior, elementos de conectividad (pernos o conectores de corte si aplica), vaciado del concreto, vibrado, curado, control de nivel y cumplimiento de espesores conforme a planos estructurales.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Lámina metálica tipo metaldeck, calibre y perfil conforme a diseño estructural.
- Concreto premezclado de resistencia 4000 psi (28 MPa) a los 28 días.
- Acero de refuerzo superior (mallazo o varilla corrugada), conforme a planos.
- Elementos de conectividad estructural si se requieren (pernos o conectores de corte).
- Aditivos para concreto según condiciones de obra (plastificantes, retardantes).
- Herramientas para instalación de metaldeck (cortadoras, fijadores, tornillos autoperforantes).
- Vibrador de aguja, reglas niveladoras, herramientas de acabado.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo y colocación del sistema metaldeck sobre la estructura portante.
- Fijación de las láminas metálicas mediante tornillos o pernos conforme a diseño.
- Instalación del refuerzo superior (mallazo o varilla), separadores y accesorios de dilatación si aplica.
- Revisión de continuidad y superposición de láminas.
- Vaciado del concreto por tramos, con vibrado mecánico adecuado para garantizar compactación.
- Nivelación de superficie y verificación del espesor mínimo según planos.
- Curado del concreto por al menos 7 días mediante método apropiado.
- Prohibición de sobrecargas hasta alcanzar la resistencia mínima del diseño.

**Unidad y forma de medida y pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de losa tipo metaldeck completamente instalada y conforme a planos, aprobada por la interventoría. El precio incluye suministro de lámina metálica, concreto, acero, conectores, fijaciones, herramientas, mano de obra, curado y todos los elementos requeridos para su correcta ejecución.

**3.14Rampa en concreto 3000 psi esmaltado y estriado**

**Alcance:**

Corresponde a la ejecución de placas macizas para rampas peatonales sobre terreno. Se fabricarán en concreto de 21 Mpa (3000 PSI) con espesor de 0,10 m y se fundirán sobre una base en afirmado previamente compactada.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 3.000 PSI
- Formaleta de madera para concreto
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar niveles y pendientes
- Verificar acabados sub-base del recebo o material de relleno.
- Verificar compactación de la sub-base de recebo o material de relleno.
- Verificar niveles y pendientes.
- Prever juntas de retracción de distancia máxima 3 m ó las dimensiones previstas en el Estudio de Suelos o Planos Estructurales.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar el acero de refuerzo, con un traslapo mínimo de 15 cm para las mallas electrosoldadas.
- 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

**Unidad y forma de medida y pago:**

Se medirá y pagará por Metros Cuadrado (M2), con aproximación de dos decimales debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la supervisión o interventoría. El valor será el precio unitario estipulado en el contrato por las medidas tomadas en el sitio de la obra. El valor unitario de cada ítem incluye materiales, herramientas y equipos, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y desperdicios.

**3.15Concreto de 28 Mpa impermeabilizado para tanque de almacenamiento**

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, vaciado, vibrado y curado de concreto estructural con resistencia característica de 28 MPa (4000 psi) impermeabilizado, destinado a la conformación de elementos estructurales del tanque de almacenamiento de agua. Comprende el uso de aditivos impermeabilizantes integrales o en superficie, acero de refuerzo, control de juntas, acabados y curado especializado, garantizando la estanqueidad del sistema.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto premezclado con resistencia a la compresión de 28 MPa (4000 psi) a los 28 días.

- Aditivo impermeabilizante integral (tipo cristalino o hidrófugo) aprobado por la interventoría.
- Acero de refuerzo conforme a diseño estructural.
- Formaletas resistentes, herméticas y bien ancladas.
- Vibrador de aguja, nivel, cinta métrica, herramientas de colocación.
- Equipos de aplicación de sellos, juntas y acabados.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo del tanque y verificación de cotas, niveles y dimensiones.
- Colocación del acero de refuerzo conforme a planos, asegurando recubrimiento adecuado.
- Instalación de formaletas firmes, libres de filtraciones o fugas.
- Preparación y colocación del concreto con el aditivo impermeabilizante dosificado en planta.
- Vibrado cuidadoso para evitar nidos y garantizar compacidad.
- Ejecutar juntas de construcción selladas y controladas con productos impermeabilizantes.
- Curado húmedo por al menos 7 días, con aplicación posterior de recubrimiento superficial impermeable si se especifica.
- Ensayo de estanqueidad del tanque una vez terminado el curado.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro cúbico ($m^3$) de concreto impermeabilizado colocado, curado y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro de concreto, aditivos, acero de refuerzo, formaletas, mano de obra, herramientas, curado, juntas y pruebas de estanqueidad si se requieren.

### 3.16Concreto de 24 Mpa para muro estructural

**Alcance:**

Incluye el suministro, vaciado, vibrado y curado de concreto estructural de resistencia 24 MPa (aprox. 3500 psi) para la construcción de muros estructurales, según planos y especificaciones del diseño estructural del proyecto. Comprende también la instalación del acero de refuerzo, formaletas, control de verticalidad y alineación, juntas de construcción y acabado superficial.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto premezclado con resistencia a la compresión de 24 MPa a los 28 días.
- Acero de refuerzo (varilla corrugada) conforme al diseño estructural.
- Formaletas metálicas o de madera, ajustadas a la geometría del muro.
- Aditivos según condiciones de obra (plastificantes, retardantes, si aplica).
- Vibrador de aguja, herramientas de nivelación y alineación.
- Cinta métrica, plomadas, escuadras y herramientas para el armado.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo y verificación de dimensiones del muro en obra.

- Instalación del acero de refuerzo, respetando recubrimientos, empalmes y anclajes según planos.
- Montaje de formaletas, asegurando estanqueidad, verticalidad y rigidez.
- Vaciado del concreto en capas, con vibrado mecánico continuo y controlado.
- Nivelación y acabado superficial si es visible, o preparación para acabado posterior.
- Curado del concreto por mínimo 7 días, garantizando hidratación constante.
- Retiro de formaletas posterior al fraguado inicial sin dañar la superficie.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro cúbico (m³) de muro estructural construido, conforme a planos y validado por la interventoría. El precio incluye concreto, acero, formaletas, mano de obra, herramientas, curado, y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

### 3.17Concreto de 21 Mpa para muro estructural

**Alcance:**

Comprende el suministro, transporte, vaciado, compactación y curado del concreto con resistencia característica a la compresión de 21 MPa a los 28 días, utilizado en la conformación de muros estructurales, según los planos estructurales y especificaciones del diseño.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 21 Mpa
- Agregados finos y gruesos (arena lavada y grava).
- Agua potable para mezcla.
- Aditivos según requerimiento del diseño (plastificantes, retardantes, etc.).
- Planta mezcladora o concretadora premezclada.
- Vibradores de aguja, baldes, reglas, palas.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

- Verificación del encofrado, refuerzo y condiciones previas al vaciado.
- Mezclado y transporte del concreto al sitio de obra.
- Vaciado continúo evitando juntas frías.
- Compactación mediante vibración mecánica.
- Nivelación y terminación de superficie si aplica.
- Curado húmedo o con membrana durante mínimo 7 días.
- Ensayo de cilindros para control de resistencia.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro cúbico (m³) de concreto colocado, compactado y curado, aprobado por la interventoría.

### 3.18Canal con rejilla b= 0,20m, h=0,20m en concreto 21 Mpa - (3000 psi)

**Alcance:**

Se refiere el presente ítem a la ejecución del canal de piso en concreto reforzadas incluidas en el proyecto. Se construirán de acuerdo con los planos estructurales, cuidando de conservar elementos perfectamente alineados y horizontales, respetando los bordes de placa establecidos en el proyecto arquitectónico.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 3.000 PSI
- Formaleta de madera para concreto
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Desencofrar vigas. Ver tabla C 6.4 NSR-10 tiempos mínimos de remoción de encofrados.
- Curar concreto.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

**Unidad y forma de medida y pago:**

La unidad de medida será el Metro lineal (M) del tipo de elemento estructural especificado, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el volumen instalado de acuerdo con los cálculos realizados sobre los planos estructurales. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes

**3.19Mesón en concreto con acabado en granito pulido.**

**Alcance:**

Este ítem se refiere a la construcción de mesón o repisa en concreto, realizado en el sitio con sus secciones y refuerzos determinados.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 3.000 PSI
- Cemento blanco
- Granito mármol blanco

- Marmolina
- Formaleta de madera para concreto
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Ubicar y hacer el trozado donde va el mesón con sus dimensiones. Se toma los niveles con nivel de manguera.
- Realizar los anclajes si el mesón va anclado al muro.
- Para la realización del encofrado utilizar tablas de 2 cm de espesor para la plancha donde va el concreto que se refuerza con listones de madera y con unos cercos de 8x8 cm, lo cual se usa como parales de la formaleta.
- Si en el mesón lleva lavaplatos o lavamanos se deberá prever de los espacios necesarios para su instalación, dejando negativos dentro de la formaleta de las dimensiones de los aparatos a instalar.
- Realizar el corte y figuración del acero.
- Colocar las varillas en las dos direcciones, separadas según detalle estructural y en las intersecciones se amarra con alambre negro.
- Mezclar el concreto de tal manera que no valla a faltar y para una resistencia de 21 Mpa, luego se hace el vaciado con baldes y se nivela con boquillera.
- El acabado final de las repisas será liso obtenido con llana metálica. En caso de que los mesones vayan a ser enchapados con granito pulido, cerámica o cualquier otro material, no se requerirá dar este acabado final.

**Unidad y forma de medida y pago:**

La unidad de medida será el Metro cuadrado (M2) del tipo de mesón especificado, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el área instalada. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**3.20 Mesón en concreto de 21 Mpa (3000 PSI), a ± 0,60 m, h ± 0,90 m, incluye mampostería, enchape en cerámica 0,2x0,2**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación del mesón en concreto estructural con resistencia de 21 MPa (3000 PSI), con dimensiones aproximadas de 0,60 m de fondo y 0,90 m de altura, sobre base de mampostería estructural. Comprende el enchape de la superficie superior y frontal en cerámica de 20x20 cm, instalación completa, nivelación, limpieza final y acabados según especificaciones del proyecto.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 21 MPa (3000 PSI) a los 28 días.
- Bloque de concreto o arcilla estructural para base de mampostería.

- Acero de refuerzo (malla o varilla) según diseño.
- Cerámica esmaltada de 20 x 20 cm y adhesivo tipo pega o mortero.
- Lechada para juntas y selladores si se especifican.
- Formaletas, nivel, cinta métrica, cortadora de cerámica, palustre, esponjas.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo del área y ubicación del mesón conforme a planos.
- Levantamiento de la base en mampostería estructural hasta altura definida.
- Colocación del refuerzo y formaleta para el mesón.
- Vaciado del concreto y acabado superficial con nivelación.
- Curado del concreto por al menos 5 a 7 días.
- Instalación del enchape cerámico con adhesivo sobre superficie seca y nivelada.
- Aplicación de boquilla o lechada para juntas y limpieza final.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m) de mesón completamente ejecutado, incluyendo estructura de soporte, concreto, enchape cerámico y limpieza final, aprobado por la interventoría. El precio contempla materiales, mano de obra, herramientas y curado.

### 3.21. Entrepaños en concreto de 3000 psi, e=0,06 m

**Alcance:**
Este ítem se refiere a la construcción de mesón o repisa en concreto, realizado en el sitio con sus secciones y refuerzos determinados.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 3.000 PSI
- Formaleta de madera para concreto
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Ubicar y hacer el trozado donde va el mesón con sus dimensiones. Se toma los niveles con nivel de manguera.
- Realizar los anclajes si el mesón va anclado al muro.
- Para la realización del encofrado utilizar tablas de 2 cm de espesor para la plancha donde va el concreto que se refuerza con listones de madera y con unos cercos de 8x8 cm, lo cual se usa como parales de la formaleta.
- Realizar el corte y figuración del acero.
- Colocar las varillas en las dos direcciones, separadas según detalle estructural y en las intersecciones se amarra con alambre negro.
- Mezclar el concreto de tal manera que no valla a faltar y para una resistencia de 21 Mpa, luego se hace el vaciado con baldes y se nivela con boquillera.

- El acabado final de las repisas será liso obtenido con llana metálica. En caso de que los mesones vayan a ser enchapados con granito pulido, cerámica o cualquier otro material, no se requerirá dar este acabado final.

**Unidad y forma de medida y pago:**

La unidad de medida será el Metro cuadrado (M2) del tipo de mesón especificado, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el área instalada. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**3.22 Junta de dilatación entre módulos de muros, incluye sika cinta v15, lámina poliestireno e: 3cm y manto bituminoso texsa L: 0.3m.**

**Alcance:**

Comprende el suministro e instalación de junta de dilatación entre módulos de muros estructurales, incluyendo sellado con cinta impermeabilizante Sika Cinta V15, inserción de lámina de poliestireno expandido de 3 cm de espesor y colocación de manto bituminoso Texsa de 30 cm de ancho, con el fin de permitir movimientos diferenciales y garantizar la estanqueidad de la estructura.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Sika Cinta V15 o equivalente aprobado.
- Lámina de poliestireno expandido (EPS) de 3 cm.
- Manto bituminoso Texsa u homologado de 0,30 m.
- Adhesivos compatibles para instalación (Sika Primer, Sikadur o similar).
- Herramientas de corte (cuchillas, tijeras, espátulas).
- Equipo de calor (soplete o pistola de aire caliente para adherencia del manto).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

- Limpieza de las superficies donde se ubicará la junta.
- Colocación de la lámina de poliestireno entre los módulos según diseño.
- Aplicación de imprimante o adhesivo en superficies de contacto.
- Instalación de Sika Cinta V15 centrada sobre la junta.
- Adherencia controlada del manto bituminoso Texsa de 30 cm de ancho, solapando y sellando la junta por el exterior.
- Verificación de continuidad, fijación y sellado completo de los elementos.

**Unidad y forma de medida y pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m.l.) de junta instalada, incluyendo todos los materiales y aprobada por la interventoría.

## SECCIÓN 4. ACERO DE REFUERZO

### 4.01 Acero de Refuerzo PDR-60, Fy= 4200 Mpa

**Alcance:**
Corresponde este ítem al suministro, armado e instalación de acero de 60.000 psi para estructuras embebidas.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Acero de refuerzo de 60.000 psi
- Alambre Negro N° 18
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Consultar planos estructurales y detalles constructivos.
- Consultar NSR 10.
- Verificación de acero suministrado, garantizando que el mismo cumpla con las especificaciones exigidas y que su estado sea óptimo.
- Armar canastilla del refuerzo de acero según lo estipulado en los planos estructurales y detalles constructivos.
- Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos.
- Verificar espaciamiento, amarres y niveles para aceptación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
- El acero de refuerzo no deberá colocarse a cielo abierto o expuesto a la intemperie.
- El acero de refuerzo no deberá colocarse directamente sobre superficies en tierra.
- Las varillas de refuerzo deben estar libres de sustancias que puedan afectar la adherencia con el concreto, tales como: aceites, grasas, pinturas, polvo, barro, etc.
- Las varillas del refuerzo se colocarán según la posición indicada por los planos estructurales.
- Las varillas del refuerzo serán amarradas entre sí por medio de alambre negro calibre 18.

Salvo aprobación de la INTERVENTORÍA, no se permitirá la sustitución de varillas de diámetro establecido en los diseños por otros diámetros. La INTERVENTORÍA deberá revisar y aprobar la colocación del acero de refuerzo, en todos y cada uno de los elementos de la estructura, antes de que se inicie la colocación del concreto, constatando la correcta colocación de diámetros respectivos, longitudes de traslapos, anclajes y recubrimientos en las varillas del refuerzo.

**Unidad y forma de medida y pago**
Este ítem se medirá y pagará por Kilogramos (KG) de acero de refuerzo debidamente colocado y aprobado por la INTERVENTORÍA. La medición se realizará sobre los planos estructurales, y tendrá en cuenta todas las longitudes de refuerzo neto debidamente colocado, e incluirá traslapos y ganchos de acuerdo con las longitudes especificadas en los planos estructurales. El precio unitario del ítem incluirá todos los costos de suministro de materiales, transporte, mano de obra, corte, figurado de las varillas del refuerzo, armada y colocación de estas.

### 4.02 Suministro e instalación de malla electrosoldada 0,10x0,10 m, D=4mm

**Alcance:**
Se trata de la instalación del refuerzo para el contrapiso en concreto y elementos en concreto. Este se hará con malla electrosoldada 0,10x0,10 m, D=4mm según especificaciones en planos estructurales.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Malla electrosoldada 0,10x0,10 m, D=4mm
- Alambre Negro N° 18

**Procedimiento**:

- Consultar planos estructurales y detalles constructivos.
- Consultar NSR 10.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar nivelación y acabados del relleno en recebo.
- Verificar niveles y pendientes en Planos Arquitectónicos.
- Verificar compactación del relleno en recebo compactado.
- Garantizar la separación del acero y su recubrimiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- El acero de refuerzo no deberá colocarse a cielo abierto o expuesto a la intemperie.
- El acero de refuerzo no deberá colocarse directamente sobre superficies en tierra.
- Las varillas de refuerzo deben estar libres de sustancias que puedan afectar la adherencia con el concreto, tales como: aceites, grasas, pinturas, polvo, barro, etc.
- Las varillas del refuerzo se colocarán según la posición indicada por los planos estructurales.
- Las varillas del refuerzo serán amarradas entre sí por medio de alambre negro calibre 18.

Salvo aprobación de la INTERVENTORÍA, no se permitirá la sustitución de varillas de diámetro establecido en los diseños por otros diámetros. La INTERVENTORÍA deberá revisar y aprobar la colocación del acero de refuerzo, en todos y cada uno de los elementos de la estructura, antes de que se inicie la colocación del concreto, constatando la correcta colocación de diámetros respectivos, longitudes de traslapos, anclajes y recubrimientos en las varillas del refuerzo.

**Unidad y forma de medida y pago**

Este ítem se cuantificará por metro cuadrado (m2) con aproximación de dos decimales, de acuerdo con los planos, las especificaciones y/o lo que se acuerde entre el contratista y la interventoría. El valor de este ítem será el PRECIO UNITARIO aprobado por el contratante y que forma parte del presente contrato.

**4.03Suministro e instalación de malla electrosoldada 0,15x0,15 m, D=4mm**

**Alcance:**

Se trata de la instalación del refuerzo para el contrapiso en concreto y elementos en concreto. Este se hará con malla electrosoldada 0,15x0,15 m, D=4mm según especificaciones en planos estructurales.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Malla electrosoldada 0,15x0,15 m, D=4mm
- Alambre Negro N° 18

**Procedimiento**:

- Consultar planos estructurales y detalles constructivos.

- Consultar NSR 10.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar nivelación y acabados del relleno en recebo.
- Verificar niveles y pendientes en Planos Arquitectónicos.
- Verificar compactación del relleno en recebo compactado.
- Garantizar la separación del acero y su recubrimiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- El acero de refuerzo no deberá colocarse a cielo abierto o expuesto a la intemperie.
- El acero de refuerzo no deberá colocarse directamente sobre superficies en tierra.
- Las varillas de refuerzo deben estar libres de sustancias que puedan afectar la adherencia con el concreto, tales como: aceites, grasas, pinturas, polvo, barro, etc.
- Las varillas del refuerzo se colocarán según la posición indicada por los planos estructurales.
- Las varillas del refuerzo serán amarradas entre sí por medio de alambre negro calibre 18.

Salvo aprobación de la INTERVENTORÍA, no se permitirá la sustitución de varillas de diámetro establecido en los diseños por otros diámetros. La INTERVENTORÍA deberá revisar y aprobar la colocación del acero de refuerzo, en todos y cada uno de los elementos de la estructura, antes de que se inicie la colocación del concreto, constatando la correcta colocación de diámetros respectivos, longitudes de traslapos, anclajes y recubrimientos en las varillas del refuerzo.

**Unidad y forma de medida y pago**

Este ítem se cuantificará por metro cuadrado (m2) con aproximación de dos decimales, de acuerdo con los planos, las especificaciones y/o lo que se acuerde entre el contratista y la interventoría. El valor de este ítem será el PRECIO UNITARIO aprobado por el contratante y que forma parte del presente contrato.

**4.04Suministro e instalación de pasajuntas (incluye canastilla)**

**Alcance:**

Las juntas que muestran los documentos técnicos del proyecto, se colocarán pasadores como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo liso con límite de fluencia (fy) mínimo de 280 MPa (2800 kg/cm2). En general, las barras deben estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja el deslizamiento libre del concreto. Cualquier cambio en estos debe ser aprobado por el interventor.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Barra lisa de 1”, L=0.50 m
- Canastilla pasajunta
- Grasa
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

Las pasajuntas se instalan en una estructura de soporte llamada canastilla pasajunta, la cual se fija al suelo. Para su instalación, se deben seguir los siguientes pasos:

- Preparar el terreno con una base sólida y nivelada.
- Perforar agujeros en la cimbra.
- Fijar la canastilla a la estructura de soporte.

- Colocar las pasajuntas en los agujeros de la cimbra, soldado un punto a la canastilla y dejando el otro extremo suelto.
- Engrasar las barras lisas
- Colocar concreto encima de las canastillas.
- Hay que asegurar que el concreto cubra correctamente las canastillas.

Es importante que las barras pasajuntas estén paralelas a la superficie de apoyo y al eje del camino. Una mala alineación de las barras puede causar astillamientos, agrietamientos y/o desprendimiento en las zonas de juntas.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Se refiere al suministro, fabricación, instalación y fijación de las Canastillas metálicas que se utilizarán para soportar, separar, alinear y fijar las Dovelas de refuerzo de las juntas de los pavimentos construidos en concreto hidráulico. Estas canastillas se construirán en varilla redonda corrugada de 1/4 de pulgada (1/4") en cuantía aproximada de 3.0 Kg/ml, según configuración y dimensiones definidas por los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría. Dentro del control de calidad de estas canastillas metálicas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Revisar que las dovelas tengan el diámetro, longitud y separación especificados.
- Revisar que el eje de las dovelas coincidirá con la mitad del espesor de la Losa.
- Revisar el paralelismo entre dovelas y de éstas con la superficie del concreto hidráulico y con sus paredes laterales.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a dos decimales, de Canastilla metálica fabricada de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría, que haya sido instalada de acuerdo con lo diseñado y especificado y que haya sido debidamente aprobada por la Interventoría.

No se medirán para el pago, los siguientes elementos: Alambres de fijación y amarre. Silletas, puentes, taches y estribos metálicos para apoyo, separación y recubrimiento. Desperdicios y sobrantes de Varilla corrugada, Alambre de amarrar y espaciadores o silletas.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato para la canastilla metálica del tipo, diámetros y configuración especificados, que incluye los costos de: Suministro, transporte, corte, figuración, espaciamiento, instalación y soldadura de la Canastilla metálica especificada y transporte, instalación y fijación de ésta en los sitios de juntas del Pavimento respectivo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; Equipos y Herramientas para el corte, figuración, espaciamiento, soldadura, instalación y fijación de la Canastilla metálica; Distanciadores o separadores; Alambre de Amarrar, silletas, taches, puentes con sus desperdicios; Materiales y accesorios para Iluminación; Eventuales muestreos, transportes y Ensayos de los Materiales o de las Soldaduras; Mano de Obra del transporte interno, corte, figuración, espaciamiento, instalación y soldadura de la canastilla metálica y de transporte, instalación y fijación de ésta en los sitios de juntas del pavimento respectivo; Mano de obra de eventuales drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA debido a la ubicación, cantidad, diámetros y configuración de la canastilla de soporte. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estas canastillas metálicas, salvo que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

## SECCIÓN 5. INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS, RED CONTRA INCENDIOS Y DE GAS

### INSTALACIONES HIDRÁULICAS

### 5.01 Instalación de tubería de presión PVC 1/2" RDC 9

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de tubería de presión en PVC de 1/2 pulgada, tipo RDC 9, para redes hidráulicas presurizadas. Comprende la distribución, alineación, unión mediante adhesivo o accesorios, soportes, pruebas de presión y verificación de estanqueidad, conforme a los planos hidráulicos y condiciones de obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería de presión en PVC de 1/2" tipo RDC 9, conforme a norma técnica colombiana NTC o ASTM.
- Accesorios: codos, tees, uniones, coples, adaptadores, etc., en PVC RDC 9.
- Adhesivo PVC de secado rápido, limpiador y cepillo aplicador.
- Herramientas de corte (tijeras o segueta), lija, trapo limpio, cinta métrica, nivel.
- Llaves para ajuste, abrazaderas de sujeción, soportes y anclajes.
- Equipos de prueba de presión (bomba manual o hidráulica).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo del recorrido de la tubería conforme a planos hidráulicos.
- Corte de tubería a medida y limpieza de superficies a unir.
- Aplicación de limpiador y adhesivo PVC en extremos a conectar.
- Ensamble de piezas con presión uniforme, respetando tiempos de secado.
- Fijación de la tubería a muros o losas mediante abrazaderas o soportes cada 1,20 m aprox.
- Realización de prueba hidrostática a presión de trabajo según normativa.
- Verificación de fugas, presión y funcionamiento del sistema.
- Protección temporal si la tubería queda expuesta durante obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería instalada, incluyendo accesorios, uniones, soportes y pruebas de presión, y aprobada por la interventoría. El precio contempla suministro, mano de obra, herramientas y ensayos.

### 5.02 Instalación de tubería de presión PVC 3/4" RDC 21

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de tubería de presión en PVC de 3/4 pulgadas, tipo RDC 21, para redes de agua potable o sistemas hidráulicos de presión. Comprende el corte, unión con adhesivo, conexión de accesorios, sujeción, pruebas de presión y estanqueidad, conforme a los planos hidráulicos y especificaciones técnicas del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería de presión en PVC de 3/4" tipo RDC 21 conforme a norma técnica vigente (NTC o ASTM).

- Accesorios: codos, tees, uniones, adaptadores, reducciones, acoples en PVC RDC 21.
- Adhesivo para PVC tipo presión y limpiador químico.
- Herramientas de corte (tijeras de PVC, segueta), lija fina, cinta métrica, nivel.
- Llaves para ajuste, abrazaderas plásticas o metálicas, tacos y tornillos.
- Equipos para prueba de presión (manual o hidráulica).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo del recorrido de tubería según planos hidráulicos del proyecto.
- Corte a medida y limpieza de los extremos de la tubería y accesorios.
- Aplicación de limpiador y adhesivo en las superficies a unir.
- Inserción inmediata de la unión con presión homogénea y rotación ligera.
- Fijación de la tubería con abrazaderas cada 1,20 m y en puntos de cambio de dirección.
- Realización de prueba hidrostática a presión de servicio recomendada.
- Revisión de fugas, presión, conexiones y funcionamiento del sistema.
- Cubierta o protección provisional si se requiere hasta su puesta en servicio.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería instalada, incluyendo todos los accesorios, uniones, soportes y prueba de presión, aprobada por la interventoría. El precio incluye suministro, mano de obra, herramientas y ensayos correspondientes.

**5.03Instalación de tubería de presión PVC 1" RDC 21**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de tubería de presión en PVC de 1 pulgada, clase RDC 21, para sistemas de distribución de agua potable o redes hidráulicas a presión. Comprende la instalación completa con todos sus accesorios, uniones con adhesivo, sujeciones, pruebas de presión y verificación de funcionamiento, conforme a los planos y especificaciones del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería en PVC de 1", clase RDC 21, conforme a norma NTC o ASTM.
- Accesorios compatibles: codos, tees, uniones, acoples, adaptadores.
- Adhesivo PVC tipo presión y limpiador químico.
- Herramientas de corte (tijeras de PVC o segueta), lija, cinta métrica, nivel.
- Abrazaderas para soporte, tacos y tornillos, llaves de ajuste.
- Equipo para prueba de presión hidráulica o neumática.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo y verificación del recorrido según planos hidráulicos.
- Corte de la tubería a la longitud requerida, limpieza y lijado de extremos.

- Aplicación de limpiador y adhesivo en piezas a unir.
- Ensamblaje inmediato con presión firme y rotación ligera para asegurar adherencia.
- Fijación de la tubería con abrazaderas cada 1,20 m o según diseño.
- Ejecución de prueba de presión del sistema antes del cubrimiento.
- Verificación de estanqueidad, alineación y funcionamiento.
- Protección temporal hasta puesta en servicio, si aplica.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería instalada, incluyendo accesorios, uniones, soportes y prueba de presión, aprobada por la interventoría. El valor cubre suministro, mano de obra, herramientas y pruebas.

**5.04Instalación de tubería de presión PVC 1 1/4" RDC 21**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de tubería de presión en PVC de 1 1/4 pulgadas, clase RDC 21, para sistemas hidráulicos de distribución de agua potable u otras redes de presión. Comprende la colocación, corte, unión con adhesivo, instalación de accesorios, sujeción, pruebas de presión, limpieza y verificación de funcionamiento conforme a planos y especificaciones del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería de PVC de 1 1/4", tipo RDC 21, con certificación NTC o ASTM.
- Accesorios: codos, tees, acoples, adaptadores, uniones, según diseño.
- Adhesivo y limpiador para PVC presión.
- Cortadora de PVC o segueta, lija, cinta métrica, nivel.
- Abrazaderas o soportes con tacos y tornillos.
- Equipo para prueba de presión (manual o hidráulico).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo y trazado del recorrido conforme a planos del proyecto.
- Corte de tubería a medida y preparación de superficies (limpieza/lijado).
- Aplicación de limpiador y adhesivo en las zonas de unión.
- Ensamble inmediato con ligera rotación y presión uniforme.
- Fijación de la tubería mediante abrazaderas cada 1,20 m y en cambios de dirección.
- Realización de prueba de presión para asegurar estanqueidad del sistema.
- Verificación de fugas, alineación y correcto funcionamiento.
- Protección temporal si queda expuesta en obra hasta su puesta en uso.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería completamente instalada, incluyendo accesorios, uniones, soportes y pruebas, aprobada por la interventoría. El precio contempla suministro, mano de obra, herramientas y ensayos correspondientes.

**5.05Instalación de tubería de presión PVC 1 1/2" RDC 21**

**Alcance:**

Las redes de la edificación se deben construir en tubería de PVC-RDE y se refieren a todo tramo de red tanto horizontal o vertical que conforme el sistema de suministro del circuito que corresponda que va hasta donde comienza el punto hidráulico, para diámetros de media pulgada (1/2") PVC-RDE 9, En los planos se indican los tramos en material de PVC y los detalles de conexión de acuerdo con el diámetro requerido por diseño.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Tubería en el diámetro especificado en planos, deberá cumplir con lo establecido en la norma NTC 382
- Accesorios (tee, codo, unión) correspondiente en diámetro a la tubería que se ensamblara, deberán cumplir con lo establecido en la norma NTC 1339, diámetro correspondiente a la tubería especificada en planos
- Soldadura y Limpiador PVC
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Para la construcción de cada uno de los tramos que constituye las redes de suministro se requiere realizar ensamblajes con los respectivos accesorios para su continuidad o cambio de dirección, dependiendo del diámetro establecido en los planos de diseño y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño, en ningún caso se acepta el calentamiento de la tubería.
- Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de todo tipo de partículas y polvo adherido, tanto exterior como interiormente.
- Se debe limpiar muy bien los extremos de tubería y accesorios antes de ensamblarlos y asegurarlos con soldadura, en caso de suspender la instalación de tubería o en los extremos, las bocas de los tubos se mantendrán taponadas.
- Se deben tener cuidado con los niveles de instalación requeridos para cumplir con su funcionamiento.
- La tubería se instalará conforme a los detalles indicados en los planos de diseño.
- La instalación se ejecutará cuidadosamente, procurando asegurar bien la tubería, para evitar errores en la colocación, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin consultar con el diseñador.
- El material de la red de suministro con excepción de los tramos indicados en los planos, será en PVC presión PAVCO o similar con norma de calidad ICONTEC 382, de los diámetros y espesores referenciados.
- En los puntos en donde se presenten cambios de material de PVC Acero o viceversa, el accesorio metálico debe tener rosca interna para conectar el accesorio de PVC con rosca externa (Metálico adaptador hembra, PVC adaptador macho).
- Si hay necesidad de reparaciones o sustituciones de piezas por causas imputables al Contratista, éste corregirá oportunamente, indicando claramente el tipo de reparación necesaria.
- La falta de inspección del Contratista al recibo de las tuberías y de los accesorios, no lo exonera de la responsabilidad que por defectos en la fabricación o daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue.
- Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tendrá las debidas precauciones para evitar el maltrato o deterioro de estos, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería para su almacenamiento.
- Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente, no se permitirá arrastrarlos o rodarlos.

**Soldadura** El sistema para unir la tubería de PVC es a base de soldadura líquida P.V.C. y se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Usar la soldadura correcta: soldadura líquida para tubería PVC.
- Limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador P.V.C.
- Probar la unión del tubo y del accesorio antes de aplicar la soldadura; el tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- Aplicar soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural.
- No usar brocha de Nylon u otras fibras sintéticas.
- La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo.
- No quitar el exceso de soldadura de una unión. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo.
- Es muy importante no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura una hora antes de mover la tubería y esperar 24 horas antes de someter la línea a la presión de prueba. Debe resistir una presión interna de 50 psi.
- No hacer la unión si la tubería o el accesorio están húmedos.
- No se debe permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida.
- No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura debe permanecer cerrado excepto cuando esté aplicando soldadura.
- Al terminar se debe limpiar la brocha con limpiador P.V.C.
- No diluir la soldadura con limpiador. Son incompatibles.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

Las tuberías para la red de suministro de agua pueden ser de P.V.C. (cloruro de polivinilo) según se indique en los planos de instalación hidráulica. Hay que evitar que la tubería se golpee al colocarla pues los choques son siempre perjudiciales a la tubería (rupturas, ralladuras, abolladuras, etc). Antes de 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 del fabricante podrá ser colocado. Los cortes de los tubos se harán con segueta y los extremos se lijarán.

Para el suministro e instalación de tubería PVC para acueducto, se considerarán como condiciones habituales; el suministro de tuberías de marca Homologadas y certificadas de conformidad con las normas de calidad vigentes y especificaciones de diseño en cuanto a diámetros, longitud, y espesor de las tuberías.

En general para las operaciones de instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas. Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría.

El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

**Pruebas:** Para verificar la correcta instalación de la tubería de suministro, se recomienda realizar que, una vez terminada la colocación de la tubería, ésta deberá someterse a revisión del Interventor para verificar su exactitud con los planos y especificaciones.

Posteriormente se procederá a ejecutar las pruebas hidráulicas que se detallan a continuación:

- Después de haberse instalado todas las tuberías y antes de tapar regatas y colocar muebles, se procede a tapar todas las salidas temporalmente, se carga la instalación con agua y se eleva la presión hasta 150 psi. Durante 6 horas.
- La prueba se inicia con el llenado lento de la tubería, verificando que todos los registros estén abiertos, seguidamente se retiran algunos tapones preferiblemente los más altos para facilitar la salida del aire.
- Después se suministra presión con equipos adecuados para tal efecto, provistos de manómetros con capacidad indicativa de 200 psi., válvula de cheque para sostener la presión de prueba de 150 psi. Esta presión se debe mantener durante 6 horas continuas.
- Una vez probada la red se dejará llena de agua y presurizada hasta el momento del montaje de aparatos con el fin de localizar las posibles roturas accidentales que se presenten durante la obra.
- La prueba descrita se puede hacer por tramos, por áreas específicas o por piso de acuerdo con las facilidades y el avance de la Obra.
- Este procedimiento se repetirá en tres ocasiones: la primera, al instalar la tubería en los muros, cielo raso y afinado de pisos; la segunda, una vez se ha terminado la labor de pañetes y la tercera, al instalar aparatos.
- Lo anterior con el fin de detectar posibles accidentes o malos manejos en el desarrollo de la obra.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será el Metro Lineal (ML) del tipo de tubería especificada, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá la longitud de la tubería instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.06Punto hidráulico PVC 1/2" incluye tubería y accesorios**

**Alcance:**
Comprende el suministro de materiales de primera calidad y mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos necesarios para instalar las salidas de agua fría, tendientes a la óptima disposición y funcionamiento de los diferentes aparatos, desde la salida de los registros de utilización, hasta la T de salida del muro, según las especificaciones anotadas en los planos. Incluye cámara de aire, accesorios, uniones y elementos de fijación necesarios según el sitio y el caso.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Tubería PVC presión según diseño,

- Accesorios PVC, (tees reductoras, codos de 90º y 45º, uniones simples, uniones universales, acoples roscados, adaptador macho, acoples roscados o adaptador hembra, tapones, bujes, unión, codos de 90º, codos de 45º, etc.)
- Limpiador para PVC,
- Soldadura para PVC,
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Utilizar la tubería y los accesorios necesarios.
- Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior.
- Verificar los diámetros de tuberías.
- Revisión, pruebas y aceptación.
- Las uniones se sellarán con soldadura, previa limpieza con líquido limpiador.
- Las salidas a los diferentes aparatos tales como lavamanos, duchas, etc., se harán utilizando un codo y un niple galvanizado.
- Toda la red se someterá a prueba de funcionamiento con la presión adecuada a fin de constatar que no existen escapes ni filtraciones.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

Todas las tuberías y accesorios de la red hidráulica serán en PVC presión de una sola marca y deberá cumplir con las normas de ICONTEC, los demás materiales utilizados en la construcción del punto hidráulico de agua fría y/o caliente deberá cumplir con la normativa para ese tipo de material.

Se verificará la instalación y funcionamiento, realizando las pruebas respectivas como la de presión.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será la unidad (Un) de punto hidráulico de PVC instalado y aprobado por la interventoría. El precio incluye costo tubería PVC, accesorios PVC, limpiador removedor, soldadura para PVC, niple HG 1/2“ de 15 cms, mortero 1:3, mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos. El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

**5.07Válvula de Registro antifraude 1/2"**

**Alcance:**
Las válvulas de paso directo roscar (P.D.R.) serán de tipo cortina Red White pesado (no imitación) o de similares características soportados con la respectiva ficha técnica.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Válvula de registro antifraude ½”
- Tapa registro 20x20 cm plástica
- Cinta teflón industrial
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Se instalarán de acuerdo con las recomendaciones dadas por los fabricantes y definidas en los catálogos.
- Las uniones serán roscadas.
- Las válvulas que quedan incrustadas en los muros llevarán al frente una tapa de 20 x 20 cm, del tipo levantable.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

Las redes se probarán a una presión de 150 psi con una duración no menor de 4 horas y no debe haber una caída de presión mayor al 5%. En caso de presentarse fuga en una válvula, este debe ser remplazada por otra nueva.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será la Unidad (Un) del elemento especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.08Válvula de Registro antifraude 3/4"**

**Alcance:**

Las válvulas de paso directo roscar (P.D.R.) serán de tipo cortina Red White pesado (no imitación) o de similares características soportados con la respectiva ficha técnica.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Válvula de registro antifraude ¾”
- Tapa registro 20x20 cm plástica
- Cinta teflón industrial
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Se instalarán de acuerdo con las recomendaciones dadas por los fabricantes y definidas en los catálogos.
- Las uniones serán roscadas.
- Las válvulas que quedan incrustadas en los muros llevarán al frente una tapa de 20 x 20 cm, del tipo levantable.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Las redes se probarán a una presión de 150 psi con una duración no menor de 4 horas y no debe haber una caída de presión mayor al 5%. En caso de presentarse fuga en una válvula, este debe ser remplazada por otra nueva.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será la Unidad (Un) del elemento especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.09Válvula de Registro antifraude 1"**

**Alcance:**
Las válvulas de paso directo roscar (P.D.R.) serán de tipo cortina Red White pesado (no imitación) o de similares características soportados con la respectiva ficha técnica.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Válvula de registro antifraude 1”
- Tapa registro 20x20 cm plástica
- Cinta teflón industrial
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:
- Se instalarán de acuerdo con las recomendaciones dadas por los fabricantes y definidas en los catálogos.
- Las uniones serán roscadas.
- Las válvulas que quedan incrustadas en los muros llevarán al frente una tapa de 20 x 20 cm, del tipo levantable.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Las redes se probarán a una presión de 150 psi con una duración no menor de 4 horas y no debe haber una caída de presión mayor al 5%. En caso de presentarse fuga en una válvula, este debe ser remplazada por otra nueva.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será la Unidad (Un) del elemento especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.10Llave terminal para jardín**

**Alcance:**
Consiste en el suministro e instalación de la llave terminal manguera. Para la colocación de la llave terminal se deben tener en cuenta las recomendaciones del fabricante.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Llave terminal para jardín
- Cinta teflón industrial
- Tubería de presión PVC ½" RDE 21
- Limpiador para PVC,
- Soldadura para PVC,
- Adaptador hembra presión ½" PVC
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Ubicar el punto hidráulico donde se debe instalar la manguera de llave.
- Cerrar el registro de control para evitar accidente con gastos innecesarios de agua.
- Retirar con una llave de tubo u hombre solo el tapón que este cerrando el punto hidráulico.
- Limpiar el codo galvanizado del punto hidráulico.
- Si la interventoría requiere colocar la llave retirada a la pared (es lo más recomendable), al codo se le debe pegar un tubo.
- Pegar al tubo un adaptador hembra.
- A la rosca de la llave que entra al adaptador hembra se le debe colocar teflón para evitar goteras.
- Luego de colocar el teflón se enrosca la llave al adaptador hembra con un hombre solo o llave de tubo.
- Luego de que la llave este bien enroscada, se procede abrir el registro de control de agua para verificar que no haya quedado gotera.
- Es necesario abrir la llave para verificar que esta esté funcionando adecuadamente.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

La actividad debe en todos los casos, cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos.
Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas con el respectivo contrato de la obra.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será por Unidad (Und) de llave terminal para manguera instalada recibida a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos calidad. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.11Caja de registro Bypass 1/2"**

**Alcance:**
Se refiere al montaje y suministro de reg. p/d. bypass 1.1/2"

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Caja plástica medidor de agua
- Válvula de registro antifraude ½"
- Cinta teflón
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Se debe tener en cuenta principalmente la indicación de posición en los planos hidráulicos.
- Tener en cuenta las indicaciones del fabricante en cuanto a la instalación como tal según las especificaciones
- Limpiar la zona de ejecución.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
La caja servirá de resguardo para el registro hidráulico la cual tendrá que ser de acuerdo con las especificaciones que la empresa prestadora de servicios públicos emplee o con la especificación del fabricante del medidor.

**Unidad y forma de medida y pago**
Se medirá y pagará unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUAS LLUVIAS**

**5.12Medidor volumétrico de agua de 1/2"**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de medidor volumétrico de agua potable de 1/2 pulgada, de lectura directa y con registro mecánico, conforme a normativas técnicas nacionales. La instalación contempla la conexión hidráulica, pruebas de funcionamiento y sellado si aplica, de acuerdo con los requerimientos de la entidad prestadora del servicio y condiciones del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Medidor volumétrico de agua de 1/2", tipo doméstico, con cuerpo en bronce o polímero de alta resistencia, norma NTC 1063 o ISO 4064.
- Conexiones tipo unión universal, empaques, teflón o sellador.

- Llave de paso, válvulas, acoples o adaptadores necesarios para conexión.
- Llave inglesa, destornilladores, cinta métrica, nivel.
- Equipo de prueba para caudal o verificación de lectura.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del sitio de instalación conforme a planos y acometida hidráulica.
- Preparación de la conexión hidráulica y limpieza de roscas.
- Instalación del medidor en posición horizontal, respetando el sentido de flujo.
- Ajuste con herramientas apropiadas, evitando sobrepresión en las uniones.
- Verificación de ausencia de fugas y correcta lectura del medidor.
- Registro del número de serie y prueba de funcionamiento.
- Protección del medidor si queda expuesto, con caja o cerramiento si aplica.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de medidor volumétrico de 1/2" completamente instalado, funcional y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro del equipo, materiales de conexión, instalación y pruebas.

**5.13Instalación de tubería sanitaria PVC 2"**

**Alcance:**

Se considera todo tramo de la red sanitaria en tubería PVC S tanto horizontal como vertical que conforme el sistema de desagües de aguas negras diferenciadas y la red de reventilación PVC L o de ventilación, en el diámetro establecido en los planos de diseño, excluyendo la tubería y accesorios propios de las salidas sanitarias.

La tubería y los accesorios son fabricados con compuestos de Policloruro de Vinilo rígido, Tipo II Grado I, según NTC369.

Según la NTC 1087, las especificaciones de calidad son las siguientes:

- Aplastamiento transversal: No deben evidenciar a simple vista, grietas, roturas o fisuras
- Calidad de extrusión: No deben presentar evidencias de delaminación o desmoronamiento en ninguna área del tubo
- Absorción de agua: los tubos o accesorios no presentaran aumento de masa en más de 0.3%.
- Resistencia al impacto: Deben resistir una energía mínima de impacto de 81 J
- Impacto: La mínima resistencia al impacto de las tuberías será de 5.50 Kg. m a 0°C. La mínima resistencia al impacto de los accesorios será de 0.70 Kg. m a 0°C.
- La tubería se fabrica en tramos de 6 m.

Los elementos que conforman la Red de Aguas Servidas son:

- Sifones y accesorios de recolección en cada punto de servicio.
- Ramales de conducción hasta la bajante, con tubería embebida en placa con la menor interferencia con viguetas y vigas.
- Bajantes con tubería de ventilación principal.

- Reventilación unida a la ventilación principal o a la prolongación de la bajante.
- Colectores enterrados.
- Entrega final a la red pública de acuerdo con la normatividad vigente.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- El material a utilizar para la red sanitaria es en tubería corresponde a P.V.C.-S en el diámetro especificado en los planos, que deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1087
- Para el caso de las redes de ventilación estas se deben construir en tubería del tipo P.V.C.-L, la cual debe ajustarse a la NTC 1260.
- Accesorios (tee, codo, unión), diámetro correspondiente a la tubería especificada en planos, deberán cumplir con lo establecido en la norma NTC 1339
- Soldadura y Limpiador PVC
- Herramienta menor

**Procedimiento:**

- Para la instalación de la tubería en el terreno no deben excavarse las zanjas con mucha anticipación para reducir las necesidades de bombear y apuntalar, para disminuir la erosión interior de las paredes causada por aguas de infiltración y para reducir los accidentes de tráfico y de trabajadores, en caso de presentarse sobre excavación por no tener en la cuenta estas consideraciones, deberán ser asumidas por el contratista.
- El ancho de las zanjas va de acuerdo con el diámetro de la tubería así: para diámetros de 4” y 6”: mínimo 0.40.
- La tubería debe ser ubicada sobre material seleccionado colocado sobre el fondo de la zanja. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 5 cm, bajo la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre 1/6 y 1/10 del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cm.
- Por encima de la tubería debe ser compactado a mano con el fin de proteger la tubería, para el resto del relleno se debe emplear equipos de compactación.
- Para la construcción de cada uno de los tramos que constituye las redes sanitarias y de reventilación se requiere realizar ensamblajes con los respectivos accesorios para su continuidad o cambio de dirección, dependiendo del diámetro establecido en los planos de diseño y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño, en ningún caso se acepta el calentamiento de la tubería.
- Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de todo tipo de partículas y polvo adherido, tanto exterior como interiormente. Se debe limpiar muy bien los extremos de tubería y accesorios antes de ensamblarlos y asegurarlos con soldadura, en caso de suspender la instalación de tubería o en los extremos, las bocas de los tubos se mantendrán taponadas. Se deben tener cuidado con los niveles de instalación requeridos para cumplir con su funcionamiento.
- La tubería se instalará conforme a los detalles indicados en los planos de diseño. La instalación se ejecutará cuidadosamente, procurando asegurar bien la tubería, para evitar errores en la colocación, siguiendo las recomendaciones del fabricante. No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin consultar con el diseñador.
- El material de la red sanitaria y reventilación con excepción de los tramos indicados en los planos, será en PVC PAVCO o similar con norma NTC 1087 y NTC 1260, de los diámetros y espesores referenciados. Si hay necesidad de reparaciones o sustituciones de piezas por causas imputables al Contratista, éste corregirá oportunamente, indicando claramente el tipo de reparación necesaria.
- La falta de inspección del Contratista al recibo de las tuberías y de los accesorios, no lo exonera de la responsabilidad que por defectos en la fabricación o daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue.

- Para el almacenamiento de la tubería en obra, debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. El piso debe estar libre de puntillas y otros elementos que puedan dañar la tubería. La altura máxima a que debe almacenarse la tubería es de 1.5 metros.
- En caso de almacenarse a la intemperie, los tubos y los accesorios deben cubrirse con polietileno. Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tendrá las debidas precauciones para evitar el maltrato o deterioro de estos, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería para su almacenamiento.
- Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente, no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. En los puntos en donde se presenten cambios de material de PVC a acero o viceversa, el accesorio metálico debe tener rosca interna para conectar el accesorio de PVC con rosca externa (Metálico adaptador hembra, PVC adaptador macho).

**Soldadura** El sistema para unir la tubería de PVC es a base de soldadura líquida P.V.C. y se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Usar la soldadura correcta: soldadura líquida para tubería PVC.
- Limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador P.V.C.
- Probar la unión del tubo y del accesorio antes de aplicar la soldadura; el tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- Aplicar soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural.
- No usar brocha de Nylon u otras fibras sintéticas.
- La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo.
- No quitar el exceso de soldadura de una unión. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo.
- Es muy importante no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura una hora antes de mover la tubería y esperar 24 horas antes de someter la línea a la presión de prueba. Debe resistir una presión interna de 50 psi.
- No hacer la unión si la tubería o el accesorio están húmedos.
- No se debe permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida.
- No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura debe permanecer cerrado excepto cuando esté aplicando soldadura.
- Al terminar se debe limpiar la brocha con limpiador P.V.C.
- No diluir la soldadura con limpiador. Son incompatibles.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

**Accesorio PVC-S:** Se considera como accesorios en P.V.C.-S, todo accesorio de red tanto horizontal o vertical que se encuentre instalado en el sistema de desagües, tanto de aguas lluvias como de aguas negras, con el objeto de realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones y uniones entre la tubería. No se contempla los accesorios que conforman la salida sanitaria. El material para utilizar en accesorios corresponde a P.V.C.-S y deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1341.

A la vez que se va instalando los tramos de tubería que constituyen la red de desagües se deberá simultáneamente te instalar los accesorios definidos en el diseño. Para la unión de tuberías PVC sanitaria o pluvial con sus respectivos accesorios se usará soldadura líquida y se deben seguir las recomendaciones las del fabricante

Como el PVC tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que el de los demás materiales convencionales, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos de instalación:

- Se debe hacer el ensamblaje de los tramos de tubería con los respectivos accesorios para conformar la sección de red que se va a construir y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño.
- Con el fin de evitar sifonamiento o pérdida del sello hidráulico de los sifones, el diseño contempla tuberías de ventilación a través de los lavamanos y/o conexiones a la red de desagüe antes de cada sanitario, conectadas a la ventilación principal de la bajante o a columnas secundarias de ventilación.
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de hermeticidad pertinentes, utilizando tapón de prueba soldado en el diámetro respectivo.
- Una vez probada la red se dejará llena de agua con algún colorante para detectar fugas hasta el momento del montaje de aparatos con el fin de localizar las posibles roturas accidentales que se presenten durante la obra.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será el Metro Lineal (Ml) de tipo de tubería especificada, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

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

Carga y retiro de sobrantes.

**5.14Instalación de tubería sanitaria PVC 3"**

**Alcance:**

Se considera todo tramo de la red sanitaria en tubería PVC S tanto horizontal como vertical que conforme el sistema de desagües de aguas negras diferenciadas y la red de reventilación PVC L o de ventilación, en el diámetro establecido en los planos de diseño, excluyendo la tubería y accesorios propios de las salidas sanitarias.

La tubería y los accesorios son fabricados con compuestos de Policloruro de Vinilo rígido, Tipo II Grado I, según NTC369.

Según la NTC 1087, las especificaciones de calidad son las siguientes:

- Aplastamiento transversal: No deben evidenciar a simple vista, grietas, roturas o fisuras
- Calidad de extrusión: No deben presentar evidencias de delaminación o desmoronamiento en ninguna área del tubo

- Absorción de agua: los tubos o accesorios no presentaran aumento de masa en más de 0.3%.
- Resistencia al impacto: Deben resistir una energía mínima de impacto de 81 J
- Impacto: La mínima resistencia al impacto de las tuberías será de 5.50 Kg. m a 0°C. La mínima resistencia al impacto de los accesorios será de 0.70 Kg. m a 0°C.
- La tubería se fabrica en tramos de 6 m.

Los elementos que conforman la Red de Aguas Servidas son:

- Sifones y accesorios de recolección en cada punto de servicio.
- Ramales de conducción hasta la bajante, con tubería embebida en placa con la menor interferencia con viguetas y vigas.
- Bajantes con tubería de ventilación principal.
- Reventilación unida a la ventilación principal o a la prolongación de la bajante.
- Colectores enterrados.
- Entrega final a la red pública de acuerdo con la normatividad vigente.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- El material a utilizar para la red sanitaria es en tubería corresponde a P.V.C.-S en el diámetro especificado en los planos, que deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1087
- Para el caso de las redes de ventilación estas se deben construir en tubería del tipo P.V.C.-L, la cual debe ajustarse a la NTC 1260.
- Accesorios (tee, codo, unión), diámetro correspondiente a la tubería especificada en planos, deberán cumplir con lo establecido en la norma NTC 1339
- Soldadura y Limpiador PVC
- Herramienta menor

**Procedimiento:**

- Para la instalación de la tubería en el terreno no deben excavarse las zanjas con mucha anticipación para reducir las necesidades de bombear y apuntalar, para disminuir la erosión interior de las paredes causada por aguas de infiltración y para reducir los accidentes de tráfico y de trabajadores, en caso de presentarse sobre excavación por no tener en la cuenta estas consideraciones, deberán ser asumidas por el contratista.
- El ancho de las zanjas va de acuerdo con el diámetro de la tubería así: para diámetros de 4” y 6”: mínimo 0.40.
- La tubería debe ser ubicada sobre material seleccionado colocado sobre el fondo de la zanja. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 5 cm, bajo la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre 1/6 y 1/10 del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cm.
- Por encima de la tubería debe ser compactado a mano con el fin de proteger la tubería, para el resto del relleno se debe emplear equipos de compactación.
- Para la construcción de cada uno de los tramos que constituye las redes sanitarias y de reventilación se requiere realizar ensamblajes con los respectivos accesorios para su continuidad o cambio de dirección, dependiendo del diámetro establecido en los planos de diseño y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño, en ningún caso se acepta el calentamiento de la tubería.
- Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de todo tipo de partículas y polvo adherido, tanto exterior como interiormente. Se debe limpiar muy bien los extremos de tubería y accesorios antes de ensamblarlos y asegurarlos con soldadura, en caso de suspender la instalación de tubería o en los extremos, las bocas de los tubos se mantendrán taponadas. Se deben tener cuidado con los niveles de instalación requeridos para cumplir con su funcionamiento.

- La tubería se instalará conforme a los detalles indicados en los planos de diseño. La instalación se ejecutará cuidadosamente, procurando asegurar bien la tubería, para evitar errores en la colocación, siguiendo las recomendaciones del fabricante. No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin consultar con el diseñador.
- El material de la red sanitaria y reventilación con excepción de los tramos indicados en los planos, será en PVC PAVCO o similar con norma NTC 1087 y NTC 1260, de los diámetros y espesores referenciados. Si hay necesidad de reparaciones o sustituciones de piezas por causas imputables al Contratista, éste corregirá oportunamente, indicando claramente el tipo de reparación necesaria.
- La falta de inspección del Contratista al recibo de las tuberías y de los accesorios, no lo exonera de la responsabilidad que por defectos en la fabricación o daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue.
- Para el almacenamiento de la tubería en obra, debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. El piso debe estar libre de puntillas y otros elementos que puedan dañar la tubería. La altura máxima a que debe almacenarse la tubería es de 1.5 metros.
- En caso de almacenarse a la intemperie, los tubos y los accesorios deben cubrirse con polietileno. Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tendrá las debidas precauciones para evitar el maltrato o deterioro de estos, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería para su almacenamiento.
- Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente, no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. En los puntos en donde se presenten cambios de material de PVC a acero o viceversa, el accesorio metálico debe tener rosca interna para conectar el accesorio de PVC con rosca externa (Metálico adaptador hembra, PVC adaptador macho).

**Soldadura** El sistema para unir la tubería de PVC es a base de soldadura líquida P.V.C. y se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Usar la soldadura correcta: soldadura líquida para tubería PVC.
- Limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador P.V.C.
- Probar la unión del tubo y del accesorio antes de aplicar la soldadura; el tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- Aplicar soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural.
- No usar brocha de Nylon u otras fibras sintéticas.
- La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo.
- No quitar el exceso de soldadura de una unión. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo.
- Es muy importante no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura una hora antes de mover la tubería y esperar 24 horas antes de someter la línea a la presión de prueba. Debe resistir una presión interna de 50 psi.
- No hacer la unión si la tubería o el accesorio están húmedos.
- No se debe permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida.
- No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura debe permanecer cerrado excepto cuando esté aplicando soldadura.
- Al terminar se debe limpiar la brocha con limpiador P.V.C.

- No diluir la soldadura con limpiador. Son incompatibles.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

**Accesorio PVC-S:** Se considera como accesorios en P.V.C.-S, todo accesorio de red tanto horizontal o vertical que se encuentre instalado en el sistema de desagües, tanto de aguas lluvias como de aguas negras, con el objeto de realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones y uniones entre la tubería. No se contempla los accesorios que conforman la salida sanitaria. El material para utilizar en accesorios corresponde a P.V.C.-S y deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1341.

A la vez que se va instalando los tramos de tubería que constituyen la red de desagües se deberá simultáneamente te instalar los accesorios definidos en el diseño. Para la unión de tuberías PVC sanitaria o pluvial con sus respectivos accesorios se usará soldadura líquida y se deben seguir las recomendaciones las del fabricante

Como el PVC tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que el de los demás materiales convencionales, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos de instalación:

- Se debe hacer el ensamblaje de los tramos de tubería con los respectivos accesorios para conformar la sección de red que se va a construir y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño.
- Con el fin de evitar sifonamiento o pérdida del sello hidráulico de los sifones, el diseño contempla tuberías de ventilación a través de los lavamanos y/o conexiones a la red de desagüe antes de cada sanitario, conectadas a la ventilación principal de la bajante o a columnas secundarias de ventilación.
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de hermeticidad pertinentes, utilizando tapón de prueba soldado en el diámetro respectivo.
- Una vez probada la red se dejará llena de agua con algún colorante para detectar fugas hasta el momento del montaje de aparatos con el fin de localizar las posibles roturas accidentales que se presenten durante la obra.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será el Metro Lineal (Ml) de tipo de tubería especificada, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

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

Carga y retiro de sobrantes.

**5.15Instalación de tubería sanitaria PVC 4"**

Se considera todo tramo de la red sanitaria en tubería PVC S tanto horizontal como vertical que conforme el sistema de desagües de aguas negras diferenciadas y la red de reventilación PVC L o de ventilación, en el diámetro establecido en los planos de diseño, excluyendo la tubería y accesorios propios de las salidas sanitarias.

La tubería y los accesorios son fabricados con compuestos de Policloruro de Vinilo rígido, Tipo II Grado I, según NTC369.

Según la NTC 1087, las especificaciones de calidad son las siguientes:

- Aplastamiento transversal: No deben evidenciar a simple vista, grietas, roturas o fisuras
- Calidad de extrusión: No deben presentar evidencias de delaminación o desmoronamiento en ninguna área del tubo
- Absorción de agua: los tubos o accesorios no presentaran aumento de masa en más de 0.3%.
- Resistencia al impacto: Deben resistir una energía mínima de impacto de 81 J
- Impacto: La mínima resistencia al impacto de las tuberías será de 5.50 Kg. m a 0°C. La mínima resistencia al impacto de los accesorios será de 0.70 Kg. m a 0°C.
- La tubería se fabrica en tramos de 6 m.

Los elementos que conforman la Red de Aguas Servidas son:

- Sifones y accesorios de recolección en cada punto de servicio.
- Ramales de conducción hasta la bajante, con tubería embebida en placa con la menor interferencia con viguetas y vigas.
- Bajantes con tubería de ventilación principal.
- Reventilación unida a la ventilación principal o a la prolongación de la bajante.
- Colectores enterrados.
- Entrega final a la red pública de acuerdo con la normatividad vigente.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- El material a utilizar para la red sanitaria es en tubería corresponde a P.V.C.-S en el diámetro especificado en los planos, que deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1087
- Para el caso de las redes de ventilación estas se deben construir en tubería del tipo P.V.C.-L, la cual debe ajustarse a la NTC 1260.
- Accesorios (tee, codo, unión), diámetro correspondiente a la tubería especificada en planos, deberán cumplir con lo establecido en la norma NTC 1339
- Soldadura y Limpiador PVC
- Herramienta menor

**Procedimiento:**

- Para la instalación de la tubería en el terreno no deben excavarse las zanjas con mucha anticipación para reducir las necesidades de bombear y apuntalar, para disminuir la erosión interior de las paredes causada por aguas de infiltración y para reducir los accidentes de tráfico y de trabajadores, en caso de presentarse sobre excavación por no tener en la cuenta estas consideraciones, deberán ser asumidas por el contratista.
- El ancho de las zanjas va de acuerdo con el diámetro de la tubería así: para diámetros de 4” y 6”: mínimo 0.40.
- La tubería debe ser ubicada sobre material seleccionado colocado sobre el fondo de la zanja. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 5 cm, bajo la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre 1/6 y 1/10 del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cm.
- Por encima de la tubería debe ser compactado a mano con el fin de proteger la tubería, para el resto del relleno se debe emplear equipos de compactación.

- Para la construcción de cada uno de los tramos que constituye las redes sanitarias y de reventilación se requiere realizar ensamblajes con los respectivos accesorios para su continuidad o cambio de dirección, dependiendo del diámetro establecido en los planos de diseño y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño, en ningún caso se acepta el calentamiento de la tubería.
- Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de todo tipo de partículas y polvo adherido, tanto exterior como interiormente. Se debe limpiar muy bien los extremos de tubería y accesorios antes de ensamblarlos y asegurarlos con soldadura, en caso de suspender la instalación de tubería o en los extremos, las bocas de los tubos se mantendrán taponadas. Se deben tener cuidado con los niveles de instalación requeridos para cumplir con su funcionamiento.
- La tubería se instalará conforme a los detalles indicados en los planos de diseño. La instalación se ejecutará cuidadosamente, procurando asegurar bien la tubería, para evitar errores en la colocación, siguiendo las recomendaciones del fabricante. No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin consultar con el diseñador.
- El material de la red sanitaria y reventilación con excepción de los tramos indicados en los planos, será en PVC PAVCO o similar con norma NTC 1087 y NTC 1260, de los diámetros y espesores referenciados. Si hay necesidad de reparaciones o sustituciones de piezas por causas imputables al Contratista, éste corregirá oportunamente, indicando claramente el tipo de reparación necesaria.
- La falta de inspección del Contratista al recibo de las tuberías y de los accesorios, no lo exonera de la responsabilidad que por defectos en la fabricación o daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue.
- Para el almacenamiento de la tubería en obra, debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. El piso debe estar libre de puntillas y otros elementos que puedan dañar la tubería. La altura máxima a que debe almacenarse la tubería es de 1.5 metros.
- En caso de almacenarse a la intemperie, los tubos y los accesorios deben cubrirse con polietileno. Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tendrá las debidas precauciones para evitar el maltrato o deterioro de estos, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería para su almacenamiento.
- Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente, no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. En los puntos en donde se presenten cambios de material de PVC a acero o viceversa, el accesorio metálico debe tener rosca interna para conectar el accesorio de PVC con rosca externa (Metálico adaptador hembra, PVC adaptador macho).

**Soldadura** El sistema para unir la tubería de PVC es a base de soldadura líquida P.V.C. y se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Usar la soldadura correcta: soldadura líquida para tubería PVC.
- Limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador P.V.C.
- Probar la unión del tubo y del accesorio antes de aplicar la soldadura; el tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- Aplicar soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural.
- No usar brocha de Nylon u otras fibras sintéticas.
- La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo.
- No quitar el exceso de soldadura de una unión. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo.

- Es muy importante no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura una hora antes de mover la tubería y esperar 24 horas antes de someter la línea a la presión de prueba. Debe resistir una presión interna de 50 psi.
- No hacer la unión si la tubería o el accesorio están húmedos.
- No se debe permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida.
- No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura debe permanecer cerrado excepto cuando esté aplicando soldadura.
- Al terminar se debe limpiar la brocha con limpiador P.V.C.
- No diluir la soldadura con limpiador. Son incompatibles.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

**Accesorio PVC-S:** Se considera como accesorios en P.V.C.-S, todo accesorio de red tanto horizontal o vertical que se encuentre instalado en el sistema de desagües, tanto de aguas lluvias como de aguas negras, con el objeto de realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones y uniones entre la tubería. No se contempla los accesorios que conforman la salida sanitaria. El material para utilizar en accesorios corresponde a P.V.C.-S y deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1341.

A la vez que se va instalando los tramos de tubería que constituyen la red de desagües se deberá simultáneamente te instalar los accesorios definidos en el diseño. Para la unión de tuberías PVC sanitaria o pluvial con sus respectivos accesorios se usará soldadura líquida y se deben seguir las recomendaciones las del fabricante

Como el PVC tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que el de los demás materiales convencionales, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos de instalación:

- Se debe hacer el ensamblaje de los tramos de tubería con los respectivos accesorios para conformar la sección de red que se va a construir y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño.
- Con el fin de evitar sifonamiento o pérdida del sello hidráulico de los sifones, el diseño contempla tuberías de ventilación a través de los lavamanos y/o conexiones a la red de desagüe antes de cada sanitario, conectadas a la ventilación principal de la bajante o a columnas secundarias de ventilación.
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de hermeticidad pertinentes, utilizando tapón de prueba soldado en el diámetro respectivo.
- Una vez probada la red se dejará llena de agua con algún colorante para detectar fugas hasta el momento del montaje de aparatos con el fin de localizar las posibles roturas accidentales que se presenten durante la obra.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será el Metro Lineal (Ml) de tipo de tubería especificada, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.16Instalación de tubería sanitaria PVC 6"**

**Alcance:**

Se considera todo tramo de la red sanitaria en tubería PVC S tanto horizontal como vertical que conforme el sistema de desagües de aguas negras diferenciadas y la red de reventilación PVC L o de ventilación, en el diámetro establecido en los planos de diseño, excluyendo la tubería y accesorios propios de las salidas sanitarias.

La tubería y los accesorios son fabricados con compuestos de Policloruro de Vinilo rígido, Tipo II Grado I, según NTC369.

Según la NTC 1087, las especificaciones de calidad son las siguientes:

- Aplastamiento transversal: No deben evidenciar a simple vista, grietas, roturas o fisuras
- Calidad de extrusión: No deben presentar evidencias de delaminación o desmoronamiento en ninguna área del tubo
- Absorción de agua: los tubos o accesorios no presentaran aumento de masa en más de 0.3%.
- Resistencia al impacto: Deben resistir una energía mínima de impacto de 81 J
- Impacto: La mínima resistencia al impacto de las tuberías será de 5.50 Kg. m a 0°C. La mínima resistencia al impacto de los accesorios será de 0.70 Kg. m a 0°C.
- La tubería se fabrica en tramos de 6 m.

Los elementos que conforman la Red de Aguas Servidas son:

- Sifones y accesorios de recolección en cada punto de servicio.
- Ramales de conducción hasta la bajante, con tubería embebida en placa con la menor interferencia con viguetas y vigas.
- Bajantes con tubería de ventilación principal.
- Reventilación unida a la ventilación principal o a la prolongación de la bajante.
- Colectores enterrados.
- Entrega final a la red pública de acuerdo con la normatividad vigente.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- El material a utilizar para la red sanitaria es en tubería corresponde a P.V.C.-S en el diámetro especificado en los planos, que deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1087
- Para el caso de las redes de ventilación estas se deben construir en tubería del tipo P.V.C.-L, la cual debe ajustarse a la NTC 1260.
- Accesorios (tee, codo, unión), diámetro correspondiente a la tubería especificada en planos, deberán cumplir con lo establecido en la norma NTC 1339
- Soldadura y Limpiador PVC
- Herramienta menor

**Procedimiento:**

- Para la instalación de la tubería en el terreno no deben excavarse las zanjas con mucha anticipación para reducir las necesidades de bombear y apuntalar, para disminuir la erosión interior de las paredes causada por aguas de infiltración y para reducir los accidentes de tráfico y de trabajadores, en caso de presentarse sobre excavación por no tener en la cuenta estas consideraciones, deberán ser asumidas por el contratista.
- El ancho de las zanjas va de acuerdo con el diámetro de la tubería así: para diámetros de 4" y 6": mínimo 0.40.
- La tubería debe ser ubicada sobre material seleccionado colocado sobre el fondo de la zanja. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 5 cm, bajo la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre 1/6 y 1/10 del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cm.
- Por encima de la tubería debe ser compactado a mano con el fin de proteger la tubería, para el resto del relleno se debe emplear equipos de compactación.
- Para la construcción de cada uno de los tramos que constituye las redes sanitarias y de reventilación se requiere realizar ensamblajes con los respectivos accesorios para su continuidad o cambio de dirección, dependiendo del diámetro establecido en los planos de diseño y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño, en ningún caso se acepta el calentamiento de la tubería.
- Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de todo tipo de partículas y polvo adherido, tanto exterior como interiormente. Se debe limpiar muy bien los extremos de tubería y accesorios antes de ensamblarlos y asegurarlos con soldadura, en caso de suspender la instalación de tubería o en los extremos, las bocas de los tubos se mantendrán taponadas. Se deben tener cuidado con los niveles de instalación requeridos para cumplir con su funcionamiento.
- La tubería se instalará conforme a los detalles indicados en los planos de diseño. La instalación se ejecutará cuidadosamente, procurando asegurar bien la tubería, para evitar errores en la colocación, siguiendo las recomendaciones del fabricante. No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin consultar con el diseñador.
- El material de la red sanitaria y reventilación con excepción de los tramos indicados en los planos, será en PVC PAVCO o similar con norma NTC 1087 y NTC 1260, de los diámetros y espesores referenciados. Si hay necesidad de reparaciones o sustituciones de piezas por causas imputables al Contratista, éste corregirá oportunamente, indicando claramente el tipo de reparación necesaria.
- La falta de inspección del Contratista al recibo de las tuberías y de los accesorios, no lo exonera de la responsabilidad que por defectos en la fabricación o daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue.
- Para el almacenamiento de la tubería en obra, debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. El piso debe estar libre de puntillas y otros elementos que puedan dañar la tubería. La altura máxima a que debe almacenarse la tubería es de 1.5 metros.
- En caso de almacenarse a la intemperie, los tubos y los accesorios deben cubrirse con polietileno. Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tendrá las debidas precauciones para evitar el maltrato o deterioro de estos, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería para su almacenamiento.
- Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente, no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. En los puntos en donde se presenten cambios de material de PVC a acero o viceversa, el accesorio metálico debe tener rosca interna para conectar el accesorio de PVC con rosca externa (Metálico adaptador hembra, PVC adaptador macho).

**Soldadura** El sistema para unir la tubería de PVC es a base de soldadura líquida P.V.C. y se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Usar la soldadura correcta: soldadura líquida para tubería PVC.
- Limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador P.V.C.
- Probar la unión del tubo y del accesorio antes de aplicar la soldadura; el tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- Aplicar soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural.
- No usar brocha de Nylon u otras fibras sintéticas.
- La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo.
- No quitar el exceso de soldadura de una unión. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo.
- Es muy importante no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura una hora antes de mover la tubería y esperar 24 horas antes de someter la línea a la presión de prueba. Debe resistir una presión interna de 50 psi.
- No hacer la unión si la tubería o el accesorio están húmedos.
- No se debe permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida.
- No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura debe permanecer cerrado excepto cuando esté aplicando soldadura.
- Al terminar se debe limpiar la brocha con limpiador P.V.C.
- No diluir la soldadura con limpiador. Son incompatibles.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

**Accesorio PVC-S:** Se considera como accesorios en P.V.C.-S, todo accesorio de red tanto horizontal o vertical que se encuentre instalado en el sistema de desagües, tanto de aguas lluvias como de aguas negras, con el objeto de realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones y uniones entre la tubería. No se contempla los accesorios que conforman la salida sanitaria. El material para utilizar en accesorios corresponde a P.V.C.-S y deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1341.

A la vez que se va instalando los tramos de tubería que constituyen la red de desagües se deberá simultáneamente te instalar los accesorios definidos en el diseño. Para la unión de tuberías PVC sanitaria o pluvial con sus respectivos accesorios se usará soldadura líquida y se deben seguir las recomendaciones las del fabricante

Como el PVC tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que el de los demás materiales convencionales, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos de instalación:

- Se debe hacer el ensamblaje de los tramos de tubería con los respectivos accesorios para conformar la sección de red que se va a construir y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño.
- Con el fin de evitar sifonamiento o pérdida del sello hidráulico de los sifones, el diseño contempla tuberías de ventilación a través de los lavamanos y/o conexiones a la red de desagüe antes de cada sanitario, conectadas a la ventilación principal de la bajante o a columnas secundarias de ventilación.

- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de hermeticidad pertinentes, utilizando tapón de prueba soldado en el diámetro respectivo.
- Una vez probada la red se dejará llena de agua con algún colorante para detectar fugas hasta el momento del montaje de aparatos con el fin de localizar las posibles roturas accidentales que se presenten durante la obra.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será el Metro Lineal (Ml) de tipo de tubería especificada, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.17Instalación de tubería sanitaria PVC 8"**

Se considera todo tramo de la red sanitaria en tubería PVC S tanto horizontal como vertical que conforme el sistema de desagües de aguas negras diferenciadas y la red de reventilación PVC L o de ventilación, en el diámetro establecido en los planos de diseño, excluyendo la tubería y accesorios propios de las salidas sanitarias.

La tubería y los accesorios son fabricados con compuestos de Policloruro de Vinilo rígido, Tipo II Grado I, según NTC369.

Según la NTC 1087, las especificaciones de calidad son las siguientes:

- Aplastamiento transversal: No deben evidenciar a simple vista, grietas, roturas o fisuras
- Calidad de extrusión: No deben presentar evidencias de delaminación o desmoronamiento en ninguna área del tubo
- Absorción de agua: los tubos o accesorios no presentaran aumento de masa en más de 0.3%.
- Resistencia al impacto: Deben resistir una energía mínima de impacto de 81 J
- Impacto: La mínima resistencia al impacto de las tuberías será de 5.50 Kg. m a 0°C. La mínima resistencia al impacto de los accesorios será de 0.70 Kg. m a 0°C.
- La tubería se fabrica en tramos de 6 m.

Los elementos que conforman la Red de Aguas Servidas son:
- Sifones y accesorios de recolección en cada punto de servicio.
- Ramales de conducción hasta la bajante, con tubería embebida en placa con la menor interferencia con viguetas y vigas.
- Bajantes con tubería de ventilación principal.
- Reventilación unida a la ventilación principal o a la prolongación de la bajante.
- Colectores enterrados.
- Entrega final a la red pública de acuerdo con la normatividad vigente.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- El material a utilizar para la red sanitaria es en tubería corresponde a P.V.C.-S en el diámetro especificado en los planos, que deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1087
- Para el caso de las redes de ventilación estas se deben construir en tubería del tipo P.V.C.-L, la cual debe ajustarse a la NTC 1260.
- Accesorios (tee, codo, unión), diámetro correspondiente a la tubería especificada en planos, deberán cumplir con lo establecido en la norma NTC 1339
- Soldadura y Limpiador PVC
- Herramienta menor

**Procedimiento:**

- Para la instalación de la tubería en el terreno no deben excavarse las zanjas con mucha anticipación para reducir las necesidades de bombear y apuntalar, para disminuir la erosión interior de las paredes causada por aguas de infiltración y para reducir los accidentes de tráfico y de trabajadores, en caso de presentarse sobre excavación por no tener en la cuenta estas consideraciones, deberán ser asumidas por el contratista.
- El ancho de las zanjas va de acuerdo con el diámetro de la tubería así: para diámetros de 4” y 6”: mínimo 0.40.
- La tubería debe ser ubicada sobre material seleccionado colocado sobre el fondo de la zanja. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 5 cm, bajo la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre 1/6 y 1/10 del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cm.
- Por encima de la tubería debe ser compactado a mano con el fin de proteger la tubería, para el resto del relleno se debe emplear equipos de compactación.
- Para la construcción de cada uno de los tramos que constituye las redes sanitarias y de reventilación se requiere realizar ensamblajes con los respectivos accesorios para su continuidad o cambio de dirección, dependiendo del diámetro establecido en los planos de diseño y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño, en ningún caso se acepta el calentamiento de la tubería.
- Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de todo tipo de partículas y polvo adherido, tanto exterior como interiormente. Se debe limpiar muy bien los extremos de tubería y accesorios antes de ensamblarlos y asegurarlos con soldadura, en caso de suspender la instalación de tubería o en los extremos, las bocas de los tubos se mantendrán taponadas. Se deben tener cuidado con los niveles de instalación requeridos para cumplir con su funcionamiento.
- La tubería se instalará conforme a los detalles indicados en los planos de diseño. La instalación se ejecutará cuidadosamente, procurando asegurar bien la tubería, para evitar errores en la colocación, siguiendo las recomendaciones del fabricante. No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin consultar con el diseñador.
- El material de la red sanitaria y reventilación con excepción de los tramos indicados en los planos, será en PVC PAVCO o similar con norma NTC 1087 y NTC 1260, de los diámetros y espesores referenciados. Si hay necesidad de reparaciones o sustituciones de piezas por causas imputables al Contratista, éste corregirá oportunamente, indicando claramente el tipo de reparación necesaria.
- La falta de inspección del Contratista al recibo de las tuberías y de los accesorios, no lo exonera de la responsabilidad que por defectos en la fabricación o daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue.

- Para el almacenamiento de la tubería en obra, debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. El piso debe estar libre de puntillas y otros elementos que puedan dañar la tubería. La altura máxima a que debe almacenarse la tubería es de 1.5 metros.
- En caso de almacenarse a la intemperie, los tubos y los accesorios deben cubrirse con polietileno. Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tendrá las debidas precauciones para evitar el maltrato o deterioro de estos, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería para su almacenamiento.
- Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente, no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. En los puntos en donde se presenten cambios de material de PVC a acero o viceversa, el accesorio metálico debe tener rosca interna para conectar el accesorio de PVC con rosca externa (Metálico adaptador hembra, PVC adaptador macho).

**Soldadura** El sistema para unir la tubería de PVC es a base de soldadura líquida P.V.C. y se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Usar la soldadura correcta: soldadura líquida para tubería PVC.
- Limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador P.V.C.
- Probar la unión del tubo y del accesorio antes de aplicar la soldadura; el tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- No debe quedar tan flojo como para que se caiga.
- Aplicar soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural.
- No usar brocha de Nylon u otras fibras sintéticas.
- La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo.
- No quitar el exceso de soldadura de una unión. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo.
- Es muy importante no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura una hora antes de mover la tubería y esperar 24 horas antes de someter la línea a la presión de prueba. Debe resistir una presión interna de 50 psi.
- No hacer la unión si la tubería o el accesorio están húmedos.
- No se debe permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida.
- No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura debe permanecer cerrado excepto cuando esté aplicando soldadura.
- Al terminar se debe limpiar la brocha con limpiador P.V.C.
- No diluir la soldadura con limpiador. Son incompatibles.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

**Accesorio PVC-S:** Se considera como accesorios en P.V.C.-S, todo accesorio de red tanto horizontal o vertical que se encuentre instalado en el sistema de desagües, tanto de aguas lluvias como de aguas negras, con el objeto de realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones y uniones entre la tubería. No se contempla los accesorios que conforman la salida sanitaria. El material para utilizar en accesorios corresponde a P.V.C.-S y deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1341.

A la vez que se va instalando los tramos de tubería que constituyen la red de desagües se deberá simultáneamente te instalar los accesorios definidos en el diseño. Para la unión de tuberías PVC sanitaria o pluvial con sus respectivos accesorios se usará soldadura líquida y se deben seguir las recomendaciones las del fabricante

Como el PVC tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que el de los demás materiales convencionales, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos de instalación:

- Se debe hacer el ensamblaje de los tramos de tubería con los respectivos accesorios para conformar la sección de red que se va a construir y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado la ubicación, diámetros y alineación de la tubería con respecto a los planos de diseño.
- Con el fin de evitar sifonamiento o pérdida del sello hidráulico de los sifones, el diseño contempla tuberías de ventilación a través de los lavamanos y/o conexiones a la red de desagüe antes de cada sanitario, conectadas a la ventilación principal de la bajante o a columnas secundarias de ventilación.
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de hermeticidad pertinentes, utilizando tapón de prueba soldado en el diámetro respectivo.
- Una vez probada la red se dejará llena de agua con algún colorante para detectar fugas hasta el momento del montaje de aparatos con el fin de localizar las posibles roturas accidentales que se presenten durante la obra.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será el Metro Lineal (Ml) de tipo de tubería especificada, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

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

Carga y retiro de sobrantes.

**5.18Bajante PVC agua lluvias 3", incluye accesorios**

**Alcance:**

Esta especificación se refiere a la construcción de las Bajantes de Aguas Lluvias, en tubería PVC ALL de 3”. Estas Bajantes se empalmarán, con los accesorios adecuados, a una red en tubería PVC ALL que conduce dichas aguas a la red de alcantarillado existente.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Tubería de aguas lluvias PVC 3”
- Accesorios tub aguas lluvias
- Soldadura PVC liquida ¼
- Limpiador removedor PVC ¼
- Soporte de bajante PVC 3”
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Las bajantes se destinan a conducir aguas lluvias de cubiertas; se realizan con tuberías de PVC reforzada para uso sanitario de (3"), que puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados.
- La tubería de PVC reforzada para uso sanitario cumplirá con las especificaciones INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC para presión.
- El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante.
- Se realizará el control de ingreso del material: todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos de tuberías.
- Se verificarán los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles; revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.
- Estas tuberías se instalarán en ductos determinados para instalaciones, registrables y de dimensiones que permitan trabajos de mantenimiento o reparación.
- En el libro de obra, se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.
- Para la conexión de tubería PVC uso sanitario se utilizará soldadura líquida de PVC previa una limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador; el pegamento y el limpiador serán aprobados por la fiscalización.
- Toda tubería que se instale sobrepuesta será anclada fijamente a las paredes del ducto, cuidando su correcta alineación y nivelación.
- Las tuberías que se instalen empotradas en paredes serán aseguradas para conservar su posición exacta y evitar su rotura debido a esfuerzos distintos a su función.
- Cuando los bajantes queden empotrados en paredes, de requerirlo, se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.
- Se ejecutarán y entregarán los "Planos de ejecución" (As Built), planos en los que se determine la forma en que fue ejecutada toda la red de desagües, con todos los detalles para ubicación posterior.
- Para tuberías que atraviesen terrazas accesibles, éstas se prolongarán en 2 metros, para evitar malos olores. Verificado la correcta instalación del bajante, se colocarán los anclajes metálicos que sean necesarios para garantizar su estabilidad.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
El CONTRATISTA deberá implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado empalme, la correcta instalación y el adecuado funcionamiento de estas Bajantes de Aguas Lluvias y de su descole.

Se suministrará tubería de PVC de diámetro de 3", limpiador removedor y lubricantes para las conexiones de desagüe de aguas servidas. Él material a utilizar en tubería corresponde a PVC y deberá cumplir la norma NTC 1087. El Interventor procederá a hacer una revisión minuciosa y rechazará todos los elementos rotos o defectuosos.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida para la construcción de Bajantes de Aguas Lluvias en Tubería y Accesorios PVC Aguas Lluvias de 3", será el metro lineal (ML), con aproximación a dos decimales, de Bajante adecuadamente construida y debidamente aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para la construcción de Bajantes de Aguas Lluvias del tipo y diámetro que haya sido autorizada, el cual incluye los costos de: Suministro en Obra de la Tubería, Accesorios, limpiador y pegante PVC requeridos para el empalme, elementos de fijación, pintura, Equipos y Herramientas requeridos el empalme; desperdicios; transportes; instalación y fijación de la Bajante en Tubería PVC

Aguas Lluvias, canalización y descole de la Bajante de Aguas Lluvias; suministro de tarimas y andamios; Mano de Obra del corte, empalme, unión y fijación de la Tubería y Accesorios PVC que conforman la Bajante; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y los demás costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

**5.19Punto sanitario 2" incluye tubería y accesorios**

**Alcance:**

El punto sanitario incluye el suministro, instalación y prueba de la tubería y accesorios requeridos para realizar la conexión de aguas residuales de los aparatos sanitarios o puntos de descarga. Comprende el tramo vertical desde la "boca" de conexión del aparato hasta el accesorio de conexión con la red horizontal. Incluye los tapones temporales, para prueba y protección de la instalación de desagües y los adaptadores complementarios que se requieren para el montaje del aparato además de la soldadura, sellantes y herramientas. No incluye el montaje de los aparatos ni los resanes. El diámetro normal de la conexión depende del tipo de aparato y puede ser de 2",3" o 4".

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Tubería corresponde a P.V.C.-S en el diámetro especificado en los planos, que deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1087
- Accesorios (tee, codo, unión), diámetro correspondiente a la tubería especificada en planos, deberán cumplir con lo establecido en la norma NTC 1341
- Soldadura y Limpiador PVC
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Se consideran todos los accesorios ubicados en el desarrollo vertical de la salida, desde el accesorio de conexión a nivel de piso y el mismo tramo vertical de tubería.
- Las bocas para conexión de los aparatos sanitarios, lavamanos, lavaplatos y sifones se localizarán de acuerdo con los planos arquitectónicos y verificando la referencia y catálogo del fabricante de acuerdo con el modelo del aparato que se va a instalar.
- Estas bocas se dejarán taponadas hasta el momento de montaje de los aparatos respectivos.
- Para las tuberías que van dentro de muros se deberá realizar la regata en muro necesaria para embeber la tubería, con el ancho mínimo posible, pero sin que la tubería quede aprisionada, es deseable que en el caso en el que se presente pañete este tenga un espesor mínimo de 2 cm.
- Se debe hacer el ensamblaje de los tramos de tubería con los respectivos accesorios para conformar la salida sanitaria y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado sobre el sitio de la boca de la salida su posición y altura con respecto al piso según el plano de detalles y aparatos a instalar.
- Cada una de las salidas sanitarias se debe taponar utilizando tapón tipo prueba el cual se deberá soldar a un espigo lo suficientemente largo para poder cortar el tramo del tapón sin afectar la instalación posterior de aparatos o rejillas.
- Una vez realizada la soldadura, se procederá a fijar la tubería, utilizando mortero de pega y llenando la totalidad de la regata
- Las salidas sanitarias deben construirse a la par con la red horizontal de desagües bajo placa, de tal manera que las pruebas de llenado y hermeticidad se realicen sobre un sector en general.

- Una vez probada la red se dejará llena de agua hasta el momento del montaje de aparatos con el fin de localizar las posibles roturas accidentales que se presenten durante la obra.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Para la ejecución de los trabajos concernientes con las instalaciones sanitarias, el Contratista se ceñirá a la ubicación, longitudes y diámetros definidos en los planos, cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones o que se encuentren en estas, pero no aparezca en los planos tendrá tanta validez como si se presentará en ambos documentos

Los trabajos e instalaciones deben ser ejecutados con materiales y mano de obra de primera calidad y en un todo de acuerdo con las normas y decretos vigentes, NTC 1087 y los accesorios deben cumplir con la norma NTC 1341.

Los puntos sanitarios no se recibirán hasta tanto no se le hayan hecho las pruebas de su correcto funcionamiento para garantizar que no existan fugas, LOS ACCESORIOS, LIMPIADORES Y PEGANTES, serán los recomendados por el fabricante y autorizados por el interventor.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será la Unidad (Un) de la salida especificada y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes

**5.20 Punto sanitario 4" incluye tubería y accesorios**

**Alcance:**
El punto sanitario incluye el suministro, instalación y prueba de la tubería y accesorios requeridos para realizar la conexión de aguas residuales de los aparatos sanitarios o puntos de descarga. Comprende el tramo vertical desde la “boca” de conexión del aparato hasta el accesorio de conexión con la red horizontal. Incluye los tapones temporales, para prueba y protección de la instalación de desagües y los adaptadores complementarios que se requieren para el montaje del aparato además de la soldadura, sellantes y herramientas. No incluye el montaje de los aparatos ni los resanes. El diámetro normal de la conexión depende del tipo de aparato y puede ser de 2”,3” o 4”.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Tubería corresponde a P.V.C.-S en el diámetro especificado en los planos, que deberá cumplir con lo establecido en la NTC 1087
- Accesorios (tee, codo, unión), diámetro correspondiente a la tubería especificada en planos, deberán cumplir con lo establecido en la norma NTC 1341
- Soldadura y Limpiador PVC
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Se consideran todos los accesorios ubicados en el desarrollo vertical de la salida, desde el accesorio de conexión a nivel de piso y el mismo tramo vertical de tubería.

- Las bocas para conexión de los aparatos sanitarios, lavamanos, lavaplatos y sifones se localizarán de acuerdo con los planos arquitectónicos y verificando la referencia y catálogo del fabricante de acuerdo con el modelo del aparato que se va a instalar.
- Estas bocas se dejarán taponadas hasta el momento de montaje de los aparatos respectivos.
- Para las tuberías que van dentro de muros se deberá realizar la regata en muro necesaria para embeber la tubería, con el ancho mínimo posible, pero sin que la tubería quede aprisionada, es deseable que en el caso en el que se presente pañete este tenga un espesor mínimo de 2 cm.
- Se debe hacer el ensamblaje de los tramos de tubería con los respectivos accesorios para conformar la salida sanitaria y se procederá a realizar la soldadura entre los elementos una vez se haya confirmado sobre el sitio de la boca de la salida su posición y altura con respecto al piso según el plano de detalles y aparatos a instalar.
- Cada una de las salidas sanitarias se debe taponar utilizando tapón tipo prueba el cual se deberá soldar a un espigo lo suficientemente largo para poder cortar el tramo del tapón sin afectar la instalación posterior de aparatos o rejillas.
- Una vez realizada la soldadura, se procederá a fijar la tubería, utilizando mortero de pega y llenando la totalidad de la regata
- Las salidas sanitarias deben construirse a la par con la red horizontal de desagües bajo placa, de tal manera que las pruebas de llenado y hermeticidad se realicen sobre un sector en general.
- Una vez probada la red se dejará llena de agua hasta el momento del montaje de aparatos con el fin de localizar las posibles roturas accidentales que se presenten durante la obra.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Para la ejecución de los trabajos concernientes con las instalaciones sanitarias, el Contratista se ceñirá a la ubicación, longitudes y diámetros definidos en los planos, cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones o que se encuentren en estas, pero no aparezca en los planos tendrá tanta validez como si se presentará en ambos documentos

Los trabajos e instalaciones deben ser ejecutados con materiales y mano de obra de primera calidad y en un todo de acuerdo con las normas y decretos vigentes, NTC 1087 y los accesorios deben cumplir con la norma NTC 1341.

Los puntos sanitarios no se recibirán hasta tanto no se le hayan hecho las pruebas de su correcto funcionamiento para garantizar que no existan fugas, LOS ACCESORIOS, LIMPIADORES Y PEGANTES, serán los recomendados por el fabricante y autorizados por el interventor.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será la Unidad (Un) de la salida especificada y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes

**5.21 Caja de inspección en concreto 0.60x0.60m, incluye refuerzo, tapa y cañuela**

**Alcance:**
Incluye el suministro y construcción de caja de inspección en concreto armado de dimensiones 0,60 x 0,60 m, para redes sanitarias o pluviales. Comprende excavación, formaleta, refuerzo en acero, fundida en sitio, instalación de cañuela hidráulica moldeada, tapa en concreto o metálica (según diseño) y acabado interior. Se adapta a las condiciones de terreno y profundidad requeridas por el proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Concreto estructural mínimo 21 MPa (3000 psi).
- Acero de refuerzo según diseño (varilla corrugada y malla electrosoldada si aplica).
- Tapa de concreto reforzado o metálica, según especificación.
- Mortero de afinado para cañuela.
- Formaleta metálica o en madera.
- Herramientas: pala, nivel, flexómetro, vibrador de concreto, mezcladora (si aplica).
- Equipo de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Replanteo de ubicación y dimensiones según planos.
- Excavación hasta la profundidad indicada.
- Colocación de formaletas y acero de refuerzo conforme a diseño.
- Fundida en sitio del piso, muros y tapa (o colocación de tapa prefabricada).
- Moldeo de la cañuela hidráulica en el fondo, respetando la pendiente para flujo.
- Curado del concreto y retiro de formaletas.
- Limpieza general y verificación de cotas y conexiones.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Verificar que la caja mantenga las dimensiones y pendientes establecidas en planos.
- Asegurar correcta ubicación respecto a las redes hidráulicas y accesibilidad.
- Garantizar que la cañuela esté alineada y con pendiente adecuada para flujo.
- Controlar la calidad del concreto y correcto vibrado.
- Validar la resistencia y fijación segura de la tapa.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de caja de inspección completamente construida, con tapa instalada y funcional, aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro de materiales, excavación, refuerzo, concretos, cañuela, tapa y mano de obra.

**5.22 Caja de inspección en concreto 0.80x0.80m, incluye refuerzo, tapa y cañuela**

**Alcance:**
Estas cajas se construirán de acuerdo con los detalles mostrados en los planos respectivos, en muros de concreto con una mezcla de cemento Portland, agua, y agregados fino y grueso, combinados en las proporciones que exijan las mezclas para cada parte de la caja. El cuerpo de la caja será en concreto simple 3000 PSI y la cubierta en concreto reforzado 3000 PSI con acero de 2600 k/cm de límite de fluencia.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto estructural mínimo de 21 MPa (3000 psi).
- Acero de refuerzo: varilla corrugada y/o malla electrosoldada según diseño.
- Tapa reforzada de concreto o metálica, con marco según especificaciones.
- Mortero para formación de cañuela con pendiente al centro.
- Formaleta en madera o metálica.
- Herramientas: pala, flexómetro, nivel, mezcladora, vibrador de concreto.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

- 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.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
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 con las dimensiones especificadas en el diseño para el borde de la tapa y para el aro de esta.

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/cm2 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.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será la Unidad (Un) del elemento especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá su cantidad instalada. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en este ítem, para su completa ejecución. El valor unitario, incluye desperdicios. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

Equipos y herramientas
Materiales
Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.
Cargue y retiro de sobrantes.

**APARATOS SANITARIOS**

**5.23Instalación de sanitario infantil, incluye accesorios**
**Alcance:**
Consiste en instalar en un baño un aparato sanitario, el cual acumula agua en su tanque por una conexión a un punto hidráulico y permite evacuar después de su uso por medio de la descarga. Consta de 2 piezas cisterna o (tanque) y taza.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Sanitario Infantil Kiddy bicolor Corona o similar
- Cemento blanco
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Coordinar con la supervisión o Interventoría el inicio de la actividad según presupuesto de obra.
- Revisar en planos el sitio a instalar o dejarlo indicado.
- Verificar la existencia del punto hidráulico.
- La instalación en general se realiza en dos etapas: primero la taza (la base) y luego el tanque o cisterna.
- Retirar del punto sanitario el tapón en cartón o papel comúnmente dejado para evitar el ingreso de residuos que obstruyan el buen funcionamiento.
- Revisar que el sanitario a instalar se encuentre en buen estado libre de fisuras, y con los accesorios como válvulas y empaques que estén completos para que no presenten deterioro o permitan la fuga de agua en su instalación.
- Se debe cerrar el registro y cortar el paso de agua a la tubería del baño.
- La taza debe inclinarse para que coincidan los 2 orificios punto de desagüe en el piso y boca cerámica en la base del sanitario, también deben coincidir los orificios contra los tornillos de anclaje los cuales evitan su movimiento.
- En segunda medida se instala la cisterna se coloca el anillo de goma alrededor de la entrada al sanitario, se presionar hacia abajo hasta encajar perfectamente la arandela y se ajustan los tornillos de sujeción de la cisterna contra la taza.
- Para poder atornillar la cisterna de agua, hay que alinear las perforaciones del fondo de la cisterna con los orificios en la parte alta de la taza.
- Mover lentamente y con cuidado la cisterna hasta encontrar la coincidencia.
- Colocar las rondanas de plástico entre los tornillos y colocar los tornillos haciendo coincidir el agujero de la taza con los de la cisterna introduciendo desde la parte interior del tanque hacia los de la taza.
- En la parte trasera y baja de la taza, acomodar las tuercas con forma de mariposa de los tornillos y apretar hasta que queden ajustados.
- Ojo no apretar demasiado para no rajar la taza.
- Primero se conecta la manguera de paso y después en ingreso al flotador del tanque.
- Sujete con una llave las uniones y abra el registro de paso.
- Por último, instalar o sobreponer la tapa de la cisterna.
- Se deben evitar los movimientos fuertes y los golpes ya que por ser de porcelana que quiebra con facilidad, igual su limpieza, teniendo especial cuidado a no rayar o deteriorar la porcelana de estos.

- Se entenderá por recibido cuando la descarga permita el vaciado completo - con buena succión y llenado al nivel indicado del tanque o cisterna.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Los sanitarios serán de línea media, de primera calidad deben cumplir la norma NTC 2049 y 920-1, respecto a dimensionamiento y materiales, respectivamente, con tanque, por ningún motivo se aceptan aquellos conocidos en el comercio como segunda. La grifería para cada Sanitario debe será la correspondiente para dicho aparato de acuerdo con su referencia, pero si para un tipo de aparato existen dos tipos de griferías se preferirá la grifería de mejor calidad. Se debe cumplir la ley 373 y el decreto 3102 de v1997 es de uso obligatorio el uso de artefactos, accesorios y equipos de bajo consumo de agua. El sanitario debe ser de bajo consumo con su respectiva grifería. La instalación del sanitario se hará según el manual de instalación del fabricante previa autorización del interventor.

**Unidad y forma de medida y pago**
Se cuantificará, y pagará por (UN), debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la supervisión o interventoría. El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato para el ítem: el precio incluirá todos los costos de equipos, transporte, materiales, mano de obra y todos los demás costos requeridos para la actividad.

### 5.24Instalación de sanitario adulto, incluye accesorios

**Alcance:**
Consiste en instalar en un baño un aparato sanitario, el cual acumula agua en su tanque por una conexión a un punto hidráulico y permite evacuar después de su uso por medio de la descarga. Consta de 2 piezas cisterna o (tanque) y taza.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Kit Taza Báltica Plus Entrada Superior Válvula Push Empotrar Color Blanco
- Cemento blanco
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Coordinar con la supervisión o Interventoría el inicio de la actividad según presupuesto de obra.
- Revisar en planos el sitio a instalar o dejarlo indicado.
- Verificar la existencia del punto hidráulico.
- La instalación en general se realiza en dos etapas: primero la taza (la base) y luego el tanque o cisterna.
- Retirar del punto sanitario el tapón en cartón o papel comúnmente dejado para evitar el ingreso de residuos que obstruyan el buen funcionamiento.
- Revisar que el sanitario a instalar se encuentre en buen estado libre de fisuras, y con los accesorios como válvulas y empaques que estén completos para que no presenten deterioro o permitan la fuga de agua en su instalación.
- Se debe cerrar el registro y cortar el paso de agua a la tubería del baño.
- La taza debe inclinarse para que coincidan los 2 orificios punto de desagüe en el piso y boca cerámica en la base del sanitario, también deben coincidir los orificios contra los tornillos de anclaje los cuales evitan su movimiento.
- En segunda medida se instala la cisterna se coloca el anillo de goma alrededor de la entrada al sanitario, se presionar hacia abajo hasta encajar perfectamente la arandela y se ajustan los tornillos de sujeción de la cisterna contra la taza.
- Para poder atornillar la cisterna de agua, hay que alinear las perforaciones del fondo de la cisterna con los orificios en la parte alta de la taza.

- Mover lentamente y con cuidado la cisterna hasta encontrar la coincidencia.
- Colocar las rondanas de plástico entre los tornillos y colocar los tornillos haciendo coincidir el agujero de la taza con los de la cisterna introduciendo desde la parte interior del tanque hacia los de la taza.
- En la parte trasera y baja de la taza, acomodar las tuercas con forma de mariposa de los tornillos y apretar hasta que queden ajustados.
- Ojo no apretar demasiado para no rajar la taza.
- Primero se conecta la manguera de paso y después en ingreso al flotador del tanque.
- Sujete con una llave las uniones y abra el registro de paso.
- Por último, instalar o sobreponer la tapa de la cisterna.
- Se deben evitar los movimientos fuertes y los golpes ya que por ser de porcelana que quiebra con facilidad, igual su limpieza, teniendo especial cuidado a no rayar o deteriorar la porcelana de estos.
- Se entenderá por recibido cuando la descarga permita el vaciado completo - con buena succión y llenado al nivel indicado del tanque o cisterna.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Los sanitarios serán de línea media, de primera calidad deben cumplir la norma NTC 2049 y 920-1, respecto a dimensionamiento y materiales, respectivamente, con tanque, por ningún motivo se aceptan aquellos conocidos en el comercio como segunda. La grifería para cada Sanitario debe será la correspondiente para dicho aparato de acuerdo con su referencia, pero si para un tipo de aparato existen dos tipos de griferías se preferirá la grifería de mejor calidad. Se debe cumplir la ley 373 y el decreto 3102 de v1997 es de uso obligatorio el uso de artefactos, accesorios y equipos de bajo consumo de agua. El sanitario debe ser de bajo consumo con su respectiva grifería. La instalación del sanitario se hará según el manual de instalación del fabricante previa autorización del interventor.

**Unidad y forma de medida y pago**
Se cuantificará, y pagará por (UN), debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la supervisión o interventoría. El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato para el ítem: el precio incluirá todos los costos de equipos, transporte, materiales, mano de obra y todos los demás costos requeridos para la actividad.

**5.25Instalación de orinal infantil, incluye grifería y accesorios**

**Alcance:**

Comprende el suministro e instalación de orinales, en los sitios indicados en los planos arquitectónicos y de detalles. Igualmente, el suministro e instalación de la grifería correspondiente. Las griferías deberán cumplir con las normas ANSI/ASME A112.18.1M y ASTM B-456, de cierre rápido.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Orinal petite entrada superior
- Grifería orinal push tradicional
- Cemento blanco
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Se instalarán una vez esté terminado el espacio, enchapes o pinturas correspondientes e instalada la puerta y cerradura por seguridad.
- Para la colocación de cada tipo de aparato, deben seguirse cuidadosamente las instrucciones del fabricante. Se suministrarán líneas institucionales, de casas fabricantes reconocidas, sistemas de fijación y elementos de protección de tipo anti vandálico, sin tornillos a la vista.

- Las instalaciones de agua y los desagües deberán estar previamente probadas y al momento de colocar los aparatos, se debe verificar nuevamente que no existan fugas u obstrucciones y que el sifón no presente desperfectos de fabricación.
- De acuerdo con el orinal verificar distancias de desagües y acometida de acuerdo con la referencia, según cuadro de medidas de instalación.
- De acuerdo con el orinal efectuar el trazado para localizar los centros de los tornillos de fijación,
- Abrir orificio en el muro de aproximadamente ½" de profundidad.
- Enrolla suavemente alambre No 18 en cuatro tornillos golosos de dos pulgadas.
- Humedecer los orificios y llenarlos con masilla de cemento gris puro.
- Introducir los tornillos dejándolos sobresalir una distancia de 1.7cms.
- Chequear nivelación y plomo entre los tornillos.
- Dejar que se efectúe el fraguado doce (12) horas.
- Desenroscar los tornillos.
- Fijar el orinal.
- Efectuar la instalación de la grifería tipo push y la tubería de abastecimiento.
- Colocar sifón y tomar medida del tubo horizontal del desagüe y cortar.
- Colocar tubo horizontal del desagüe y ajustar tuercas del sifón.
- Emboquillar tubo horizontal del desagüe con hilaza y cemento blanco, ajustar el escudo.
- Comprobar el correcto funcionamiento del sistema, que no existan escapes de agua.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Los aparatos sanitarios deberán cumplir con la norma Incontec 2049 y 920. Por ningún motivo se aceptarán aquellos conocidos en el comercio como segundas.

La grifería para cada aparato será la correspondiente a dicho aparato de acuerdo con su referencia, pero si para un tipo de aparato existen dos tipos de grifería, se escogerá la de mejor calidad según criterio del Interventor. No se permite la instalación de ningún aparato sanitario que presente interconexión con el sistema de abastecimiento. Las llaves o entradas tienen que estar por encima del nivel máximo de aguas posible en el aparato, siendo esta altura no inferior, a dos veces el diámetro de la tubería de descargue y en casos en que sea de excesiva presión la entrada, se protegerá la tubería y una de rompimiento de vacío (cámara de vacío).

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será la Unidad (Un) del tipo de aparato especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá por cada de aparato instalado. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.26Instalación de orinal adulto, incluye accesorios**

**Alcance:**
Comprende el suministro e instalación de orinales, en los sitios indicados en los planos arquitectónicos y de detalles. Igualmente, el suministro e instalación de la grifería correspondiente. Las griferías deberán cumplir con las normas ANSI/ASME A112.18.1M y ASTM B-456, de cierre rápido.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Orinal Gotta Es Antibac Con Grifería Push Antivandálico corona o similar
- Grifería orinal push tradicional
- Cemento blanco
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Se instalarán una vez esté terminado el espacio, enchapes o pinturas correspondientes e instalada la puerta y cerradura por seguridad.
- Para la colocación de cada tipo de aparato, deben seguirse cuidadosamente las instrucciones del fabricante. Se suministrarán líneas institucionales, de casas fabricantes reconocidas, sistemas de fijación y elementos de protección de tipo anti vandálico, sin tornillos a la vista.
- Las instalaciones de agua y los desagües deberán estar previamente probadas y al momento de colocar los aparatos, se debe verificar nuevamente que no existan fugas u obstrucciones y que el sifón no presente desperfectos de fabricación.
- De acuerdo con el orinal verificar distancias de desagües y acometida de acuerdo con la referencia, según cuadro de medidas de instalación.
- De acuerdo con el orinal efectuar el trazado para localizar los centros de los tornillos de fijación,
- Abrir orificio en el muro de aproximadamente ½" de profundidad.
- Enrolla suavemente alambre No 18 en cuatro tornillos golosos de dos pulgadas.
- Humedecer los orificios y llenarlos con masilla de cemento gris puro.
- Introducir los tornillos dejándolos sobresalir una distancia de 1.7cms.
- Chequear nivelación y plomo entre los tornillos.
- Dejar que se efectúe el fraguado doce (12) horas.
- Desenroscar los tornillos.
- Fijar el orinal.
- Efectuar la instalación de la grifería tipo push y la tubería de abastecimiento.
- Colocar sifón y tomar medida del tubo horizontal del desagüe y cortar.
- Colocar tubo horizontal del desagüe y ajustar tuercas del sifón.
- Emboquillar tubo horizontal del desagüe con hilaza y cemento blanco, ajustar el escudo.
- Comprobar el correcto funcionamiento del sistema, que no existan escapes de agua.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Los aparatos sanitarios deberán cumplir con la norma Incontec 2049 y 920. Por ningún motivo se aceptarán aquellos conocidos en el comercio como segundas.

La grifería para cada aparato será la correspondiente a dicho aparato de acuerdo con su referencia, pero si para un tipo de aparato existen dos tipos de grifería, se escogerá la de mejor calidad según criterio del Interventor. No se permite la instalación de ningún aparato sanitario que presente interconexión con el sistema de abastecimiento. Las

llaves o entradas tienen que estar por encima del nivel máximo de aguas posible en el aparato, siendo esta altura no inferior, a dos veces el diámetro de la tubería de descargue y en casos en que sea de excesiva presión la entrada, se protegerá la tubería y una de rompimiento de vacío (cámara de vacío).

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será la Unidad (Un) del tipo de aparato especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá por cada de aparato instalado. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.27Instalación de lavamanos de colgar, incluye grifería y accesorios desagüe**

**Alcance:**
Comprende el suministro e instalación de lavamanos de colgar, en los sitios indicados en los planos arquitectónicos y de detalles. Igualmente, el suministro e instalación de la grifería correspondiente. Las griferías deberán cumplir con las normas ANSI/ASME A112.18.1M y ASTM B-456, de cierre rápido.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Combo Lavamanos Foi 38x38 + Grifería Inoxidable Baja + desagüé
- Lavamanos Placa Luzón 61x46 Blanco + Grifería baja Squadra Niquel
- Cemento blanco
- Agua
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Para la instalación de los lavamanos se debe contar con todos los elementos necesarios, los aparatos y accesorios deben estar libres de polvo y suciedad, se debe tener especial precaución con respecto a la correcta conexión del suministro de agua, la alineación de las bocas sanitarias, la conexión del desagüe con el sifón, la aplicación de la silicona en los aparatos y accesorios.
- Los lavamanos deben quedar perfectamente nivelados y anclados a la pared por medio de platinas atornilladas o chazos plásticos empotrados en la misma.
- El empate superior de los lavamanos contra el muro deberá emboquillarse con cemento blanco y/o emboquillador. Una vez instalado el aparato y transcurrido el tiempo de secado se realizarán las pruebas de funcionamiento.
- Estarán provistos de un desagüe de emergencia colocado en la parte superior, comunicado con el drenaje principal, que evite el desbordamiento del recipiente. Las bajantes de los lavamanos serán de 2 " de diámetro mínimo de PVC sanitaria que cumpla la norma NTC referenciada.
- La referencia y color será el indicado en planos y/o presupuesto o indicado por la interventoría.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

Se debe establecer las características de la dotación, previo a la adquisición por del contratante, proceso que debe ser avalado por la interventoría de obra y los arquitectos diseñadores. Se debe tener en cuenta los tiempos de producción e instalación.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será la Unidad (Un) del tipo de aparato especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá por cada de aparato instalado. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes

**5.28Instalación de lavamanos de empotrar, incluye grifería y accesorios**

**Alcance:**
Comprende el suministro e instalación de lavamanos de porcelana con pedestal, en los sitios indicados en los planos arquitectónicos y de detalles. Igualmente, el suministro e instalación de la grifería correspondiente. Las griferías deberán cumplir con las normas ANSI/ASME A112.18.1M y ASTM B-456, de cierre rápido.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Combo Lavamanos Foi 38x38 + Grifería Inoxidable Baja + desagüé
- Lavamanos Placa Luzón 61x46 Blanco + Grifería baja Squadra Niquel
- Cemento blanco
- Agua
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Para la instalación de los lavamanos se debe contar con todos los elementos necesarios, los aparatos y accesorios deben estar libres de polvo y suciedad, se debe tener especial precaución con respecto a la correcta conexión del suministro de agua, la alineación de las bocas sanitarias, la conexión del desagüe con el sifón, la aplicación de la silicona en los aparatos y accesorios.
- Los lavamanos deben quedar perfectamente nivelados y anclados a la pared por medio de platinas atornilladas o chazos plásticos empotrados en la misma.
- El empate superior de los lavamanos contra el muro deberá emboquillarse con cemento blanco y/o emboquillador. Una vez instalado el aparato y transcurrido el tiempo de secado se realizarán las pruebas de funcionamiento.
- Estarán provistos de un desagüe de emergencia colocado en la parte superior, comunicado con el drenaje principal, que evite el desbordamiento del recipiente. Las bajantes de los lavamanos serán de 2 " de diámetro mínimo de PVC sanitaria que cumpla la norma NTC referenciada.
- La referencia y color será el indicado en planos y/o presupuesto o indicado por la interventoría.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

Se debe establecer las características de la dotación, previo a la adquisición por del contratante, proceso que debe ser avalado por la interventoría de obra y los arquitectos diseñadores. Se debe tener en cuenta los tiempos de producción e instalación.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será la Unidad (Un) del tipo de aparato especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá por cada de aparato instalado. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.29Instalación de lavamanos petit tipo san lorenzo para empotrar, incluye grifería y accesorios**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de lavamanos tipo Petit marca San Lorenzo o similar, para empotrar en mesón o mueble, fabricado en loza sanitaria esmaltada, con grifería cromada tipo lavamanos, desagüe, sifón y anclajes. Se instala conforme a diseño arquitectónico, cumpliendo con normas técnicas de plomería y recomendaciones del fabricante.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Lavamanos tipo Petit para empotrar, en loza vitrificada blanca, marca San Lorenzo o equivalente.
- Grifería cromada monomando o bimando, con aireador, según diseño.
- Accesorios: válvula de desagüe, sifón en PVC o metálico, anclajes y sellador.
- Conectores flexibles para agua fría y caliente.
- Herramientas: taladro, llaves, destornilladores, cinta métrica, nivel, silicona sanitaria.
- Equipo de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de las acometidas hidráulicas y sanitarias.
- Replanteo y apertura del espacio en el mesón según plantilla del fabricante.
- Colocación del lavamanos con aplicación de sellador perimetral.
- Instalación de la grifería, válvula y sifón.
- Conexión de las líneas de agua mediante flexibles.
- Pruebas de estanqueidad en conexiones y desagüe.
- Limpieza del área y protección del lavamanos si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar dimensiones y compatibilidad del lavamanos con el espacio de empotramiento.
- Confirmar alineación, nivelación y firmeza de la instalación.

- Supervisar correcta conexión hidráulica y ausencia de fugas.
- Garantizar que todos los accesorios estén instalados y funcionales.
- Asegurar que el acabado esté limpio y sin residuos de obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de lavamanos instalado, incluyendo grifería, sifón, accesorios y conexiones, completamente funcional y aprobado por la interventoría. El valor incluye suministro de todos los materiales, herramientas, mano de obra e instalación.

### 5.30 Instalación de ducha antivandálica regadero tubular

**Alcance:**
Consiste en instalar en un baño un elemento compuesto por dos partes: el cabezal o salida del suministro de agua (es una boquilla perforada que distribuye el agua en el punto de uso) y la grifería o poma siendo el control de apertura y cierre.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Ducha antivandálica con regadera empotrada
- Cemento blanco
- Agua
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Coordinar con la supervisión o Interventoría el inicio de la actividad según presupuesto de obra.
- Revisar en planos el sitio a instalar o dejarlo indicado.
- Verificar la existencia del punto hidráulico.
- Revisar que la ducha a instalar se encuentre en buen estado libre de fisuras, y que los empaques estén completos para que no permitan la fuga de agua en su instalación.
- Se debe cerrar el registro y cortar el paso de agua a la tubería del baño.
- Se debe retirar el tapón superior para instalar la tapa o la rosca a la pared con silicona transparente y dejarla sellada. Luego se enrosca la salida o tubo conductor se aprieta con la mano sin ejercer mucha presión, pues se podría romper la ducha y posteriormente se instala la regadera.
- Una vez instalada la ducha se procede a conectar los accesorios de la grifería con el mismo mecanismo se retira el tapón y se conecta la grifería o poma.
- La altura ideal para instalar una ducha se encuentra entre los 2 y 2,10 m., para la mayor comodidad de todos los usuarios y a una distancia entre 20 a 45 cm., de la pared.
- En ciertos momentos el agua que llega a la ducha contiene sedimentos que pueden obstruir las perforaciones de la regadera y hacer que el agua no salga de manera uniforme o se perciba una aparente disminución de la presión. En estos casos la solución consiste simplemente en desenroscar la regadera del cuerpo de la ducha y proceder a limpiarla eliminando el sedimento que la obstruye.
- No utilice solventes para limpiar la ducha, ya que estos pueden deteriorar el acabado de la superficie.
- Se entenderá por recibido cuando el ingreso y evacuación de agua no presenten filtraciones ni acumulaciones.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Las duchas antivandálicas son ideales para instituciones con alto tráfico, combinando funcionalidad y resistencia. Diseñadas para soportar condiciones exigentes, estas duchas cuentan con una regadera tubular robusta y un cierre

automático temporizado que minimiza el desperdicio de agua. Su construcción antivandálica garantiza durabilidad y un rendimiento fiable, haciendo de ellas la solución perfecta para ambientes institucionales.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será la Unidad (Un) del tipo de aparato especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá por cada de aparato instalado. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**5.31 Lavadero prefabricado en granito pulido 100x60 cm**

**Alcance:**
Consiste en instalar en un patio un elemento empleado para lavar con agua potable la ropa a mano

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Lavadero prefabricado en granito pulido
- Conjunto desagüe flexible para lavaderos
- Cemento blanco

**Procedimiento**:
- Coordinar con la supervisión o Interventoría el inicio de la actividad según presupuesto de obra.
- Revisar en planos el sitio a instalar o dejarlo indicado.
- Verificar la existencia del punto hidráulico.
- Revisar que el lavadero a instalar se encuentre en buen estado libre de fisuras para evitar fugas o filtraciones de agua posteriores a su instalación.
- Se debe cerrar el registro y cortar el paso de agua a la tubería del patio.
- Retirar del punto sanitario el tapón en cartón o papel comúnmente dejado para evitar el ingreso de residuos que obstruyan el buen funcionamiento.
- Se inclina el lavadero y se instalan los accesorios necesarios para que al ser instalado sobre el poyo el punto de salida del sifón coincida y encaje con el punto sanitario ubicado en el piso al interior del poyo.
- Antes de sellar el lavadero a su base (poyo) se realizarán continuas pruebas por 24 horas para verificar si existen estancamientos, filtraciones o devoluciones de agua.
- En el borde o base del poyo se dispersa una mezcla homogénea de mortero como puente de adherencia entre el lavadero a instalar y el poyo, para evitar malos olores y posibles humedades en el piso o placa del área donde será instalado.
- Se entenderá por recibido cuando ingrese el suministro de agua y no se presenten filtraciones en el tanque de agua, estancamientos en el sifón o devoluciones de agua en el desagüe

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
- Revisar que el lavadero cumpla con las dimensiones y acabado especificado (granito pulido).
- Supervisar nivelación y estabilidad sobre su base estructural.
- Asegurar conexiones sanitarias estancas y desagüe funcional.

- Evitar fisuras o daño superficial durante manipulación e instalación.
- Validar limpieza final y correcto uso de materiales de fijación y sellado.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será la Unidad (Un) del tipo de aparato especificado y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá por cada de aparato instalado. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**RED DE GAS**

**5.32Suministro e instalación de Medidor G6, incluye caja metálica**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de medidor de gas tipo G6, para redes internas o acometidas de gas natural, destinado a consumos residenciales o institucionales de media capacidad. Comprende la instalación del medidor, conexión a la red, prueba de estanqueidad, y suministro de caja metálica para protección, cumpliendo con las especificaciones del operador de red y normativas vigentes.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Medidor de gas G6 con lectura directa, homologado por el proveedor de gas.
- Caja metálica tipo gabinete para medidor, con puerta, rejillas de ventilación y cerradura.
- Accesorios: tuercas unión, abrazaderas, sellador, cinta de teflón, empaques.
- Tubos, codos y niples galvanizados o de cobre, según diseño de conexión.
- Herramientas: llaves de tubo, cinta métrica, nivel, detector de fugas.
- Equipo de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:
Se hará de conformidad con lo indicado en los planos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Su localización en lo posible debe realizarse en el exterior de los sitios de consumo, con facilidad de acceso para su lectura y de dimensiones tales que permitan la realización de trabajos de mantenimiento, control, inspección y reparación.
- La destinación debe ser exclusiva para la instalación de los medidores.
- El sitio debe estar protegido de la acción de agentes externos como impactos, daños mecánicos, humedad excesiva, agentes corrosivos y en general cualquier factor que pueda producir el deterioro acelerado de los equipos con el tiempo.
- Los medidores no pueden ubicarse a nivel de piso, siendo la mínima distancia permitida de 5 cm. con respecto a éste.
- Las salidas de gas previstas para la conexión de los artefactos de consumo deben estar ubicados de tal manera que proporcionen fácil acceso y maniobras de las válvulas de paso que se instalen y permitan una adecuada localización de los artefactos.

- Cada salida debe estar provista de un tapón colocado con los sellantes de bajo torque, cuya remoción sólo debe realizarse cuando se efectúe la conexión del artefacto. No está permitido el uso de tapones de madera, corcho u otro material improvisado.
- Los empalmes a la tubería individual y la acometida respectiva se realizarán, sin excepción, mediante conectores de tipo universal compuestos por tuerca giratoria, un vástago de rosca normalizada con un sistema de sellamiento aceptado que proporcione hermeticidad.
- El medidor debe estar convenientemente marcado de tal manera que identifique con exactitud el usuario al cual registre el consumo.
- El venteo del regulador debe quedar protegido de la entrada de agua y/o insectos.
- El montaje del regulador en el centro de medición debe efectuarse mediante una conexión tipo universal para facilitar el desmonte de este en caso de reposición.
- Al montar el medidor deber ser perfectamente nivelado.

**Unidad y forma de medida y pago**
La medida de esta actividad se realizará por unidad. Su forma de pago se coordinará con la empresa de servicios públicos, ya que ellos serán los encargados tanto de instalar y suministrar estos elementos como de estipular los precios de estos.

### 5.33Suministro e instalación de válvula de paso - 1216 PE AL PE X PE AL PE

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de válvula de paso tipo 1216 PE-AL-PE x PE-AL-PE, para redes de distribución de gas o agua, en tubería multicapa (polietileno-aluminio-polietileno). La instalación comprende corte, conexión de la válvula en línea, sellado, prueba de funcionamiento y verificación de estanqueidad, de acuerdo con normativas técnicas del sistema de tuberías multicapa.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Válvula de paso tipo 1216 PE-AL-PE x PE-AL-PE, con cuerpo metálico niquelado o en latón, certificada para redes de gas o agua.
- Accesorios: tuercas de compresión, anillos de sujeción, empaques.
- Herramientas: cortatubos multicapa, calibrador-escariador, llaves ajustables, prensa o llave específica del sistema.
- Detector de fugas (en caso de gas) o agua.
- Equipo de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:
- La instalación de la(s) válvula(s) de un sistema, estará precedida por la verificación de la posición correcta de las mismas, de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería.
- El Contratista deberá efectuar las pruebas propias de cada sistema para válvula, con las especificaciones y recomendaciones de los fabricantes.
- Todas las pruebas deberán constar en protocolos debidamente aprobados. Las pruebas deberán repetirse cuantas veces sea necesario hasta que los sistemas para válvulas queden a completa satisfacción.
- Con el propósito de seccionar las instalaciones para el suministro de gas, se requiere la ubicación de las válvulas como mínimo en los siguientes puntos:
- VÁLVULAS DE ACOMETIDA: Ubicada en el centro de medición de fácil acceso, debe permitir la interrupción del flujo al mismo número de usuarios a los que sirve dicho centro.

- VÁLVULA DE CORTE: Ubicada a la entrada del medidor de gas de cada usuario, de tal manera que permita el control de suministro de gas a cada instalación individual.
- VÁLVULA DE PASO: Ubicada en cada una de las salidas de gas de la instalación individual de tal manera que permita el flujo o suspensión del servicio de cada artefacto de consumo. En el caso de estufas se evitará que el accionamiento de la válvula se realice sobre la zona de cocción.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
La válvula debe proporcionar mediante una rápida operación manual, el bloqueo total del paso de gas o el flujo de este en el instante que se requiera. Las válvulas utilizadas deben ser de cierre esférico con asientos de teflón o bunan para garantizar un cierre hermético. La esfera de la válvula debe ser en acero inoxidable o en bronce cromado.

El material será de aluminio o plástico de tal forma que fácilmente permita la operación de la válvula mediante un giro de 90 grados.

Las válvulas utilizadas deben estar garantizadas para una presión de trabajo mínima de 125 psi y se especificarán para una presión de prueba de 1.5 veces la presión de trabajo. La fabricación de las válvulas utilizadas en las instalaciones internas debe cumplir los requisitos del anteproyecto norma ICONTEC 2169-92.

**Unidad y forma de medida y pago**
La medida de esta actividad se realizará por unidad. Su forma de pago se efectuará por unidad, a los precios estipulados en el presupuesto, una vez se haya instalado, soportado y se hayan ejecutado las pruebas de flujo y hermeticidad y ser aprobado por la interventoría.

### 5.34Suministro e instalación de TEE- 1216 AL PE X PE X PE

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de válvula de paso tipo 1216 PE-AL-PE x PE-AL-PE, para redes de distribución de gas o agua, en tubería multicapa (polietileno-aluminio-polietileno). La instalación comprende corte, conexión de la válvula en línea, sellado, prueba de funcionamiento y verificación de estanqueidad, de acuerdo con normativas técnicas del sistema de tuberías multicapa.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Válvula de paso tipo 1216 PE-AL-PE x PE-AL-PE, con cuerpo metálico niquelado o en latón, certificada para redes de gas o agua.
- Accesorios: tuercas de compresión, anillos de sujeción, empaques.
- Herramientas: cortatubos multicapa, calibrador-escariador, llaves ajustables, prensa o llave específica del sistema.
- Detector de fugas (en caso de gas) o agua.
- Equipo de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:
- Corte recto y limpio del tubo PE-AL-PE en el punto designado.
- Calibración y escariado del tubo para garantizar un ajuste perfecto.
- Montaje de la válvula con los accesorios de compresión o presión requeridos.
- Ajuste y apriete de conexiones según torque recomendado por el fabricante.
- Realización de prueba de presión o prueba de fuga según el tipo de fluido.
- Verificación de accesibilidad y correcto funcionamiento de la válvula instalada.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Confirmar compatibilidad de la válvula con el tipo de red (gas o agua) y presión de trabajo.
- Supervisar uso de herramientas específicas para instalación en PE-AL-PE.
- Verificar estanqueidad total de las conexiones antes de dar el sistema en servicio.
- Garantizar ubicación accesible para futuras operaciones de cierre y mantenimiento.
- Validar certificación del material conforme a normas técnicas nacionales o del operador.

**Unidad y forma de medida y pago**

El pago se efectuará por unidad (Und) de válvula de paso 1216 PE-AL-PE completamente instalada, conectada y verificada mediante prueba funcional, y aprobada por la interventoría. El valor incluye el suministro de la válvula, accesorios de conexión, herramientas y mano de obra.

**5.35Suministro e instalación de regulador - R-10 2da etapa - 140 mbar GLP**

**Alcance:**

Comprende este ítem a la instalación del regulador de segunda etapa para gas natural

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Regulador de segunda etapa tipo R-10, calibrado a 140 mbar, certificado para GLP.
- Conectores: niples, tuercas unión, cinta de teflón o sellador para gas.
- Soporte metálico o base para fijación, si aplica.
- Herramientas: llaves de tubo, cortadora, detector de fugas, manómetro de baja presión.
- Tubería metálica o flexible, según especificación de la red.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

- Para la ejecución de los trabajos correspondientes a instalación de reguladores se realizarán conforme a la norma NTC 2505
- Se utilizarán reguladores de segunda etapa de aluminio inyectado con revestimiento en pintura electrostática.
- 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.
- Debe tener sistema de seguridad con válvula de alivio.
- Debe estar fabricado bajo la norma NTC-3727 (cuarta actualización)

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

Los reguladores deben ser compactos, de fácil ajuste, con respuestas rápidas a los cambios de presión y equipados con una válvula de seguridad, con venteo directamente a la atmósfera. Los reguladores serán instalados a la intemperie por tanto deben ser resistentes a agentes dañinos propios del medio. La temperatura promedio a la que va a trabajar es de 28 °C. La presión de salida no puede variar en más del 10% de la presión establecida.

**Unidad y forma de medida y pago**

La medida de esta actividad se realizará por unidad. Su forma de pago se coordinará con la empresa de servicios públicos, ya que ellos serán los encargados tanto de instalar y suministrar estos elementos como de estipular los precios de estos.

### 5.36 Suministro e instalación de tubería PEALPE 1216 D=1/2”

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de tubería multicapa PE-AL-PE (polietileno-aluminio-polietileno) de diámetro 1/2” (tipo 1216), para conducción de gas o agua en redes internas. Comprende el tendido de la tubería, fijación, curvado, conexión con accesorios, pruebas de presión o estanqueidad, conforme a diseño y normativas técnicas aplicables.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Tubería PEALPE 1216 de 1/2", con certificación para uso en gas o agua.
- Accesorios de unión: codos, tees, válvulas, uniones roscadas o de compresión.
- Abrazaderas, clips de sujeción y elementos de fijación.
- Herramientas: cortatubos, calibrador-escariador, prensa o llaves de montaje.
- Detector de fugas (si aplica), manómetro para prueba de presión.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:
- Revisión del diseño de la red y tramos a instalar.
- Corte recto y calibrado de los tramos de tubería PEALPE.
- Instalación y fijación a muros o losas con abrazaderas, respetando radios de curvatura.
- Unión con accesorios según el tipo (compresión o presión).
- Prueba de presión o de fugas según el tipo de fluido (agua o gas).
- Revisión de continuidad, alineación y fijación adecuada.
- Registro de pruebas y aprobación por parte del supervisor o interventoría.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
- Verificar que la tubería esté certificada para el tipo de servicio (gas o agua).
- Asegurar que no existan esfuerzos excesivos por curvatura o tracción.
- Supervisar uso de herramientas específicas para PEALPE.
- Realizar prueba de estanqueidad obligatoria antes de cerrar muros o pisos.
- Revisar que las uniones estén accesibles o con registros donde sea requerido.

**Unidad y forma de medida y pago**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería PEALPE 1216 D=1/2” completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro de tubería, accesorios, materiales de fijación y mano de obra.

### 5.37 Conector flexible D=1/2"- Hembra 1/2", Macho 1/2"

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de conector flexible metálico de diámetro nominal 1/2", con rosca hembra de 1/2" en un extremo y macho de 1/2" en el otro, para la conexión de artefactos a redes de gas o agua. La instalación considera la conexión segura a válvulas o salidas de red, verificación de estanqueidad, pruebas funcionales y cumplimiento de normativas vigentes.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Conector flexible metálico certificado, con recubrimiento anticorrosivo (acero inoxidable o manguera metálica recubierta en PVC o similar).
- Roscas de 1/2" NPT o BSP, según estándar del proyecto.
- Cinta de teflón o sellador aprobado para gas o agua, según el caso.
- Llaves ajustables, manómetro, detector de fugas (si aplica gas).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

- Verificación del tipo de servicio (gas o agua) y compatibilidad del conector.
- Instalación con orientación adecuada del conector entre el artefacto y la válvula de corte.
- Aplicación de sellador en las roscas metálicas según estándar.
- Ajuste con herramienta adecuada, evitando sobreaprietes o torsiones.
- Prueba de estanqueidad y funcionalidad del sistema.
- Revisión de que el conector no quede sometido a esfuerzos o dobleces excesivos.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Confirmar que el conector cumpla norma técnica vigente y tenga certificación.
- Evitar interferencias con otros elementos constructivos o instalaciones.
- Asegurar que el conector quede accesible para mantenimiento o revisión.
- Verificar que el conector no quede en tensión ni expuesto a daños físicos.
- Aprobar instalación solo tras prueba de estanqueidad satisfactoria.

**Unidad y forma de medida y pago**

El pago se efectuará por unidad (Und) de conector flexible completamente instalado, sellado, verificado mediante prueba funcional, y aprobado por la interventoría. El valor incluye suministro del conector, accesorios de instalación, materiales de sellado y mano de obra.

**RED CONTRA INCENDIOS**

**5.38Tubería acero negro ranurada Ø 4" SCH-10**

**Alcance:**

Se refiere a la distribución e instalación de Tubería de Acero Carbón Schedule 10 de diámetro 4" con su correspondiente sello de calidad, de acuerdo con la distribución indicada en los planos hidráulicos.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

Se utilizará Tubería de Acero Carbón Schedule 40 que cumpla con la Norma ASTM A-3 con costura para sistema de unión por acople ranurado, para diámetros desde Ø1" hasta Ø4" en todos los tramos que no sean enterrados.

**Procedimiento**:

- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
- Demarcar e identificar convenientemente ejes de tubería y localización de puntos hidráulicos.
- Emplear nivel de manguera para localización de alturas de puntos hidráulicos.
- Verificar la Calidad de los materiales a instalar
- Verificar alineamiento y niveles del cancheo en muros o placas de piso, si fuere necesario, para la instalación de las tuberías.
- Las tuberías irán incrustadas en el muro y se protegerán contra golpes y deterioros en el curso de la obra

- Las uniones de las tuberías a los diferentes accesorios serán con unión de ensamblaje a tubería ranurada.
- Para la Tubería colgante en placa, se utilizarán soportes tipo pera o trapecio preferiblemente listados UL/FM con varilla roscada y cincada en toda su longitud que se fijará a la placa de concreto mediante anclajes expansivos que garanticen la estabilidad del tubo.
- Para los tramos verticales, se utilizarán soportes en canaleta troquelada de la cual se soporta el tubo mediante abrazaderas ajustables, todo este conjunto será cincado.
- Todas las Tuberías Verticales y Colgantes se identificarán con pintura esmalte de color Rojo, previo a la aplicación del esmalte, se debe aplicar anticorrosivo en dos capas.
- Una vez terminada la colocación de la tubería, esta deberá someterse a la revisión del interventor para verificar su correcta instalación y especificaciones.
- Antes de colocar pisos, cielos falsos, o cualquier otro elemento que oculte las tuberías, éstas deben someterse a una prueba hidrostática.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Los soportes no deben impedir los movimientos longitudinales necesarios debido a las expansiones térmicas. No se permitirá el uso de tubos o accesorios usados, o en mal estado. Cumplimiento de la prueba de presión hidrostática.

Se debe realizar prueba de presión hidrostática a 200 psi durante 24 horas, y sostenerla con un margen de tolerancia del 2%

**Unidad y forma de medida y pago**
La medida se tomará sobre el eje de tubería instalada. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato (ml) metro lineal, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría

**5.39Instalación Tubería de succión acero bridada Ø 4" SCH-10**
**Alcance:**
Incluye la instalación de tubería de succión en acero al carbón de 4” de diámetro nominal, con especificación SCH-10 y uniones bridadas, destinada al sistema de bombeo o manejo de fluidos. Comprende montaje, alineación, unión por bridas, instalación de juntas, pernos, soportes, prueba de presión o vacío (según diseño), limpieza y puesta en servicio.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Tubería de acero Ø 4” SCH-10, recta o precurvada, conforme a norma ASTM A53 o equivalente.
- Bridas en acero al carbón, tipo ANSI B16.5 o similar.
- Juntas de estanqueidad (gaskets) tipo full face o ring según el diseño.
- Pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.
- Soportes o anclajes metálicos según diseño estructural.
- Llaves de torque, cortadora, esmeril, nivel, medidor de presión o vacío.
- Equipo de izaje si se requiere manipulación pesada.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación del trazado y niveles conforme a los planos del sistema de succión.
- Montaje de tramos de tubería, alineación y ajuste de pendientes si aplica.
- Instalación de bridas con sus respectivas juntas y pernos, torqueado según norma.
- Instalación de soportes o anclajes según plano de diseño estructural.
- Prueba de estanqueidad (presión o vacío, según tipo de fluido).
- Revisión de estabilidad, verticalidad y sellado.

- Limpieza y preparación para operación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar que la tubería SCH-10 sea apta para el tipo de fluido y condiciones de operación.
- Verificar que las bridas estén alineadas, con torque de pernos uniforme y juntas sin desplazamientos.
- Comprobar existencia y correcta instalación de soportes y anclajes.
- Revisar cumplimiento de normativas de presión, vacío, o condiciones hidráulicas.
- Validar accesibilidad para mantenimiento y futura operación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería de succión en acero Ø 4" SCH-10, completamente instalada, alineada, conectada con bridas, probada y aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro de juntas, pernos, herramientas de montaje, soportes y mano de obra.

**5.40Tubería acero negro ranurada ø 2. 1/2" sch-10**

**Alcance:**
Se refiere a la distribución e instalación de Tubería de Acero Carbón Schedule 10 de diámetro 2 ½", con su correspondiente sello de calidad, de acuerdo con la distribución indicada en los planos hidráulicos.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
Se utilizará Tubería de Acero Carbón Schedule 40 que cumpla con la Norma ASTM A-3 con costura para sistema de unión por acople ranurado, para diámetros desde Ø1" hasta Ø4" en todos los tramos que no sean enterrados.

**Procedimiento**:
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
- Demarcar e identificar convenientemente ejes de tubería y localización de puntos hidráulicos.
- Emplear nivel de manguera para localización de alturas de puntos hidráulicos.
- Verificar la Calidad de los materiales a instalar
- Verificar alineamiento y niveles del cancheo en muros o placas de piso, si fuere necesario, para la instalación de las tuberías.
- Las tuberías irán incrustadas en el muro y se protegerán contra golpes y deterioros en el curso de la obra
- Las uniones de las tuberías a los diferentes accesorios serán con unión de ensamblaje a tubería ranurada.
- Para la Tubería colgante en placa, se utilizarán soportes tipo pera o trapecio preferiblemente listados UL/FM con varilla roscada y cincada en toda su longitud que se fijará a la placa de concreto mediante anclajes expansivos que garanticen la estabilidad del tubo.
- Para los tramos verticales, se utilizarán soportes en canaleta troquelada de la cual se soporta el tubo mediante abrazaderas ajustables, todo este conjunto será cincado.
- Todas las Tuberías Verticales y Colgantes se identificarán con pintura esmalte de color Rojo, previo a la aplicación del esmalte, se debe aplicar anticorrosivo en dos capas.
- Una vez terminada la colocación de la tubería, esta deberá someterse a la revisión del interventor para verificar su correcta instalación y especificaciones.
- Antes de colocar pisos, cielos falsos, o cualquier otro elemento que oculte las tuberías, éstas deben someterse a una prueba hidrostática.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Los soportes no deben impedir los movimientos longitudinales necesarios debido a las expansiones térmicas. No se permitirá el uso de tubos o accesorios usados, o en mal estado. Cumplimiento de la prueba de presión hidrostática.

Se debe realizar prueba de presión hidrostática a 200 psi durante 24 horas, y sostenerla con un margen de tolerancia del 2%

**Unidad y forma de medida y pago**
La medida se tomará sobre el eje de tubería instalada. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato (ml) metro lineal, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría

**5.41Tubería de succión acero ranurado Ø2" SCH-10**
**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de tubería de succión en acero al carbón de 2" de diámetro nominal, con extremos ranurados y espesor SCH-10, para sistemas hidráulicos o de bombeo. Comprende el corte, alineación, montaje, conexión con coplas ranuradas (tipo Victaulic o similar), fijación con soportes y realización de pruebas hidráulicas o de vacío, conforme a los planos y especificaciones del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Tubería en acero al carbón Ø 2" SCH-10, con extremos ranurados según norma AWWA C606.
- Coplas ranuradas mecánicas (tipo rígida o flexible) con empaques de sellado.
- Pernos, arandelas y tuercas de fijación.
- Soportes metálicos o abrazaderas, según diseño estructural.
- Cortadora de tubería, ranuradora, llaves torque, nivel, medidor de presión.
- Sellador aprobado para juntas si aplica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación de planos y compatibilidad de elementos.
- Corte de tubería a medida y realización de ranuras en los extremos.
- Limpieza y preparación de las superficies de unión.
- Instalación de coplas ranuradas con sus empaques de sellado.
- Torqueado uniforme de pernos según especificación del fabricante.
- Montaje de soportes o anclajes a estructura según diseño.
- Prueba hidráulica o de vacío según corresponda.
- Revisión final de alineación, sujeción y estanqueidad.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Verificar que la tubería y las coplas ranuradas cumplan norma técnica vigente.
- Asegurar que el sistema quede libre de esfuerzos, mal alineaciones o torsiones.
- Confirmar que las juntas estén limpias, completas y correctamente montadas.
- Supervisar cumplimiento de pruebas y dejar constancia de los resultados.
- Garantizar facilidad de mantenimiento futuro con juntas accesibles y removibles.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería en acero ranurado Ø 2" SCH-10 completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría. El valor incluye coplas, empaques, soportes, materiales y mano de obra.

**5.42Tubería de recirculación acero ranurado Ø 1.1/2" SCH-10**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de tubería de succión en acero al carbón de 2" de diámetro nominal, con extremos ranurados y espesor SCH-10, para sistemas hidráulicos o de bombeo. Comprende el corte, alineación, montaje, conexión con coplas ranuradas (tipo Victaulic o similar), fijación con soportes y realización de pruebas hidráulicas o de vacío, conforme a los planos y especificaciones del proyecto**.**

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Tubería en acero al carbón Ø 2" SCH-10, con extremos ranurados según norma AWWA C606.
- Coplas ranuradas mecánicas (tipo rígida o flexible) con empaques de sellado.
- Pernos, arandelas y tuercas de fijación.
- Soportes metálicos o abrazaderas, según diseño estructural.
- Cortadora de tubería, ranuradora, llaves torque, nivel, medidor de presión.
- Sellador aprobado para juntas si aplica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación de planos y compatibilidad de elementos.
- Corte de tubería a medida y realización de ranuras en los extremos.
- Limpieza y preparación de las superficies de unión.
- Instalación de coplas ranuradas con sus empaques de sellado.
- Torqueado uniforme de pernos según especificación del fabricante.
- Montaje de soportes o anclajes a estructura según diseño.
- Prueba hidráulica o de vacío según corresponda.
- Revisión final de alineación, sujeción y estanqueidad.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Verificar que la tubería y las coplas ranuradas cumplan norma técnica vigente.
- Asegurar que el sistema quede libre de esfuerzos, mal alineaciones o torsiones.
- Confirmar que las juntas estén limpias, completas y correctamente montadas.
- Supervisar cumplimiento de pruebas y dejar constancia de los resultados.
- Garantizar facilidad de mantenimiento futuro con juntas accesibles y removibles.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería en acero ranurado Ø 2" SCH-10 completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría. El valor incluye coplas, empaques, soportes, materiales y mano de obra.

**5.43 Codo 90° ranurado de acero - Ø2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de codo de 90 grados en acero al carbón o acero galvanizado de 2 ½" pulgadas de diámetro nominal, para conducción de fluidos (agua, aire, gas u otros según el proyecto). La instalación abarca preparación de extremos, unión por soldadura o roscado (según especificación), alineación, soporte y prueba de presión o estanqueidad si aplica.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Codo 90° en acero Ø 2", tipo soldable o roscado, clase SCH 40 o equivalente, conforme a norma ASTM A234 WPB o similar.
- Tubería de acero de 2" correspondiente al sistema.
- Electrodos o material de soldadura (si aplica), cinta de teflón o sellador (si es roscado).
- Máquina de soldadura, cortadora, esmeril, cepillo metálico.
- Llaves de presión, herramientas de ajuste y sujeción.
- Manómetro, detector de fugas o presión (si aplica).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

- Verificación del plano de instalación y dirección del giro del codo.
- Preparación de extremos de tubería y codo (corte, limpieza, biselado si es soldable).
- Alineación de elementos y ejecución de la unión (soldadura o roscado).
- Verificación de verticalidad u horizontalidad según diseño.
- Prueba de presión o fugas según la función del sistema.
- Limpieza de la zona de instalación y protección anticorrosiva si es requerido.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Verificar especificaciones del codo en cuanto a presión y tipo de unión (soldable o roscado).
- Asegurar correcta alineación del sistema para evitar esfuerzos mecánicos.
- Supervisar calidad de la soldadura o roscado y realizar pruebas según normativa.
- Verificar aplicación de recubrimiento anticorrosivo posterior a la instalación.
- Confirmar que el codo esté identificado y conforme a los planos del proyecto.

**Unidad y forma de medida y pago**

El pago se efectuará por unidad (Und) de codo de 90° Ø 2" en acero completamente instalado, unido, probado, alineado y aprobado por la interventoría. El valor incluye suministro del codo, materiales de unión, herramientas y mano de obra.

**5.44 Codo 90° ranurado de acero - Ø2.1/2"**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de codo de 90 grados en acero al carbón o acero galvanizado de 2 ½" pulgadas de diámetro nominal, para conducción de fluidos (agua, aire, gas u otros según el proyecto). La instalación abarca preparación de extremos, unión por soldadura o roscado (según especificación), alineación, soporte y prueba de presión o estanqueidad si aplica.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Codo 90° en acero Ø 2 ½", tipo soldable o roscado, clase SCH 40 o equivalente, conforme a norma ASTM A234 WPB o similar.
- Tubería de acero de 2 ½" correspondiente al sistema.
- Electrodos o material de soldadura (si aplica), cinta de teflón o sellador (si es roscado).
- Máquina de soldadura, cortadora, esmeril, cepillo metálico.
- Llaves de presión, herramientas de ajuste y sujeción.
- Manómetro, detector de fugas o presión (si aplica).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

- Verificación del plano de instalación y dirección del giro del codo.
- Preparación de extremos de tubería y codo (corte, limpieza, biselado si es soldable).
- Alineación de elementos y ejecución de la unión (soldadura o roscado).
- Verificación de verticalidad u horizontalidad según diseño.
- Prueba de presión o fugas según la función del sistema.
- Limpieza de la zona de instalación y protección anticorrosiva si es requerido.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Verificar especificaciones del codo en cuanto a presión y tipo de unión (soldable o roscado).
- Asegurar correcta alineación del sistema para evitar esfuerzos mecánicos.
- Supervisar calidad de la soldadura o roscado y realizar pruebas según normativa.
- Verificar aplicación de recubrimiento anticorrosivo posterior a la instalación.
- Confirmar que el codo esté identificado y conforme a los planos del proyecto.

**Unidad y forma de medida y pago**

El pago se efectuará por unidad (Und) de codo de 90° Ø 2 ½" en acero completamente instalado, unido, probado, alineado y aprobado por la interventoría. El valor incluye suministro del codo, materiales de unión, herramientas y mano de obra.

**5.45 Codo 90° acero - Ø4"**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de codo de 90 grados en acero al carbón o acero galvanizado de 4 pulgadas de diámetro nominal, para conducción de fluidos (agua, aire, gas u otros según el proyecto). La instalación abarca preparación de extremos, unión por soldadura o roscado (según especificación), alineación, soporte y prueba de presión o estanqueidad si aplica.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Codo 90° en acero Ø 4", tipo soldable o roscado, clase SCH 40 o equivalente, conforme a norma ASTM A234 WPB o similar.
- Tubería de acero de 4" correspondiente al sistema.
- Electrodos o material de soldadura (si aplica), cinta de teflón o sellador (si es roscado).
- Máquina de soldadura, cortadora, esmeril, cepillo metálico.
- Llaves de presión, herramientas de ajuste y sujeción.
- Manómetro, detector de fugas o presión (si aplica).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

- Verificación del plano de instalación y dirección del giro del codo.
- Preparación de extremos de tubería y codo (corte, limpieza, biselado si es soldable).
- Alineación de elementos y ejecución de la unión (soldadura o roscado).
- Verificación de verticalidad u horizontalidad según diseño.
- Prueba de presión o fugas según la función del sistema.
- Limpieza de la zona de instalación y protección anticorrosiva si es requerido.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Verificar especificaciones del codo en cuanto a presión y tipo de unión (soldable o roscado).
- Asegurar correcta alineación del sistema para evitar esfuerzos mecánicos.
- Supervisar calidad de la soldadura o roscado y realizar pruebas según normativa.
- Verificar aplicación de recubrimiento anticorrosivo posterior a la instalación.
- Confirmar que el codo esté identificado y conforme a los planos del proyecto.

**Unidad y forma de medida y pago**
El pago se efectuará por unidad (Und) de codo de 90° Ø 4" en acero completamente instalado, unido, probado, alineado y aprobado por la interventoría. El valor incluye suministro del codo, materiales de unión, herramientas y mano de obra.

**5.46 Copa excéntrica 2"x1.1/2"-ranurado**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de copa excéntrica reductora con extremos ranurados de 2" a 1 1/2" en acero al carbón, para transición entre diámetros de tubería en sistemas hidráulicos o de succión. La instalación comprende alineación, montaje con coplas ranuradas, verificación de estanqueidad y cumplimiento de diseño hidráulico.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Copa excéntrica en acero al carbón con extremos ranurados 2" x 1 1/2", conforme a norma AWWA C606.
- Coplas mecánicas ranuradas y empaques de sellado compatibles.
- Pernos, tuercas y arandelas.
- Llaves de torque, nivel, herramientas de corte y ranurado.
- Manómetro o equipo de prueba de presión (si aplica).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación de compatibilidad de medidas y tipo de instalación (excéntrica).
- Limpieza de superficies y empaques.
- Montaje de la copa entre tramos de tubería con uso de coplas ranuradas.
- Alineación adecuada para evitar esfuerzos o contraflujo.
- Torqueado parejo de pernos según especificación del fabricante.
- Revisión de la reducción y prueba de estanqueidad.
- Verificación de la correcta orientación (parte baja o alta según el flujo).

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar que el reductor excéntrico cumpla las especificaciones técnicas y esté certificado.
- Verificar que la orientación de la copa siga el sentido del flujo y diseño del sistema.
- Supervisar que no se generen bolsas de aire o turbulencias por mala instalación.
- Asegurar estanqueidad y correcta fijación de las coplas.
- Confirmar que la transición no genere restricciones hidráulicas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de copa excéntrica 2" x 1 1/2" tipo ranurado completamente instalada, conectada, alineada y aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro del reductor, coplas, empaques, herramientas y mano de obra.

**5.47 Copa excéntrica 4"x1.1/2"-ranurado**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de copa excéntrica reductora con extremos ranurados de 4" a 1 1/2" en acero al carbón, para transición entre diámetros de tubería en sistemas hidráulicos o de succión. La instalación comprende alineación, montaje con coplas ranuradas, verificación de estanqueidad y cumplimiento de diseño hidráulico.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Copa excéntrica en acero al carbón con extremos ranurados 4" x 1 1/2", conforme a norma AWWA C606.
- Coplas mecánicas ranuradas y empaques de sellado compatibles.
- Pernos, tuercas y arandelas.
- Llaves de torque, nivel, herramientas de corte y ranurado.
- Manómetro o equipo de prueba de presión (si aplica).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación de compatibilidad de medidas y tipo de instalación (excéntrica).
- Limpieza de superficies y empaques.
- Montaje de la copa entre tramos de tubería con uso de coplas ranuradas.
- Alineación adecuada para evitar esfuerzos o contraflujo.
- Torqueado parejo de pernos según especificación del fabricante.
- Revisión de la reducción y prueba de estanqueidad.
- Verificación de la correcta orientación (parte baja o alta según el flujo).

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar que el reductor excéntrico cumpla las especificaciones técnicas y esté certificado.
- Verificar que la orientación de la copa siga el sentido del flujo y diseño del sistema.
- Supervisar que no se generen bolsas de aire o turbulencias por mala instalación.
- Asegurar estanqueidad y correcta fijación de las coplas.
- Confirmar que la transición no genere restricciones hidráulicas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de copa excéntrica 4" x 1 1/2" tipo ranurado completamente instalada, conectada, alineada y aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro del reductor, coplas, empaques, herramientas y mano de obra.

**5.48 Válvula de Cheque 4"-ranurado**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de válvula de cheque de 4" de diámetro nominal, con extremos ranurados, fabricada en hierro dúctil o acero, para controlar el flujo unidireccional en sistemas de bombeo o redes hidráulicas. Se contempla el montaje entre tramos de tubería ranurada, fijación con coplas mecánicas, alineación, verificación de funcionamiento y pruebas hidráulicas.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Válvula de cheque 4” ranurada, tipo clapeta basculante o disco oscilante, en hierro dúctil (ASTM A536) o equivalente.
- Empaques de sellado y coplas ranuradas compatibles (Victaulic o similar).
- Pernos, tuercas y herramientas de torque.
- Nivel, herramientas de montaje, soportes de tubería si se requieren.
- Equipo de prueba de presión, caudal o retención.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del sentido de flujo del sistema y de la válvula.
- Limpieza y verificación de empaques de sellado y superficies de contacto.
- Instalación de la válvula entre tramos de tubería ranurada con coplas mecánicas.
- Torqueado de pernos según especificación del fabricante.
- Prueba de funcionamiento para asegurar apertura y cierre correcto.
- Prueba de presión y estanqueidad en el sistema.
- Revisión final de alineación, soporte y sellado.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que la válvula esté certificada para el tipo de sistema y condiciones de presión.
- Verificar el sentido correcto de instalación de acuerdo con el flujo hidráulico.
- Asegurar accesibilidad para inspección y mantenimiento futuro.
- Comprobar correcta alineación con el resto de la tubería para evitar tensiones.
- Supervisar pruebas hidráulicas y registrar resultados conforme a normativa.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de válvula de cheque 4” tipo ranurado completamente instalada, alineada, conectada, probada y aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro de la válvula, coplas, materiales de unión, herramientas y mano de obra.

### 5.49 Válvula de Cheque hidro 4"

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de válvula de cheque hidráulica de 4” de diámetro nominal, diseñada para permitir el flujo unidireccional y prevenir el golpe de ariete mediante cierre controlado hidráulicamente. Se contempla su montaje en sistemas de impulsión o redes hidráulicas, instalación entre bridas, ajuste del sistema hidráulico de control, y realización de pruebas funcionales e hidráulicas.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Válvula de cheque hidráulica de 4” en hierro dúctil, acero o bronce, con cierre por pistón, clapeta o diafragma, según diseño.
- Sistema hidráulico de control (cilindro, acumulador o retardo hidráulico, según especificación).
- Bridas, empaques y pernos de fijación.
- Herramientas de torque, nivel, manómetro, herramientas de ajuste.
- Equipos para pruebas hidráulicas.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del sentido de flujo y ubicación según planos del sistema.
- Limpieza de superficies de contacto y verificación de empaques.
- Instalación entre bridas con empaques adecuados y pernos torqueados.
- Ajuste del sistema hidráulico de cierre (retardo o amortiguación).
- Prueba de funcionamiento del mecanismo de apertura/cierre.
- Prueba de presión y estanqueidad del sistema.
- Revisión final de alineación, accesibilidad y seguridad operativa.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que la válvula cuente con certificación técnica y sea compatible con el sistema.
- Revisar la correcta instalación del sistema hidráulico de cierre y su calibración.
- Confirmar que la válvula esté instalada en posición accesible para mantenimiento.
- Supervisar las pruebas de cierre controlado para evitar golpes de ariete.
- Registrar resultados de pruebas hidráulicas y validar cumplimiento normativo.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de válvula de cheque hidráulica de 4" completamente instalada, conectada, ajustada, probada y aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro completo, accesorios de montaje, materiales de unión, herramientas, mano de obra y pruebas.

**5.50 Válvula mariposa 4"**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de válvula tipo mariposa de 4" de diámetro nominal, con accionamiento manual (palanca o reductor) para control de flujo en sistemas hidráulicos o de ventilación. Se considera la instalación entre bridas (tipo wafer o lug), alineación con la tubería, fijación con pernos, verificación de funcionamiento y prueba de estanqueidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Válvula mariposa de 4", cuerpo en hierro dúctil o acero, disco en acero inoxidable o aluminio-bronce, asiento en EPDM o NBR.
- Tipo wafer o lug, según diseño del sistema.
- Palanca o reductor de accionamiento.
- Empaques, pernos y arandelas de fijación.
- Herramientas de torque, nivel, manómetro, llaves y equipos de prueba.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de especificaciones y sentido del flujo.
- Limpieza de superficies de contacto y ajuste de alineación.
- Instalación de la válvula entre bridas con sus empaques y pernos.
- Torqueado uniforme según especificaciones del fabricante.
- Verificación del correcto accionamiento de apertura y cierre.
- Realización de pruebas de estanqueidad y presión.
- Revisión final de alineación y accesibilidad para operación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que la válvula cuente con certificaciones técnicas y esté diseñada para la presión de trabajo.
- Confirmar que el asiento interno sea compatible con el fluido a conducir.
- Supervisar que la válvula esté completamente accesible para operación y mantenimiento.
- Verificar el torque de los pernos para evitar fugas.
- Registrar resultados de pruebas y funcionamiento.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de válvula mariposa 4" completamente instalada, conectada, operativa, probada y aprobada por la interventoría. El valor incluye el suministro de la válvula, accesorios de instalación, materiales, mano de obra y pruebas de funcionamiento.

**5.51 Válvula de pie ø 4"**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de válvula de pie de 4" de diámetro nominal, fabricada en hierro dúctil o acero, con rejilla de succión integrada y clapeta interna para impedir el retorno del flujo. Se utiliza en líneas de succión de bombas, y su instalación incluye montaje en el extremo de la tubería de succión, fijación, pruebas de funcionamiento y verificación de estanqueidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Válvula de pie 4" en hierro dúctil o acero, tipo clapeta, con rejilla o canastilla de protección.
- Elementos de unión (bridas, empaques, pernos o roscas, según el sistema).
- Herramientas de torque, nivel, elevación, y equipos de sujeción.
- Manómetro o equipo de prueba de vacío/succión.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de compatibilidad con la tubería de succión.
- Limpieza de superficies y componentes de la válvula.
- Instalación en el extremo inferior de la tubería, asegurando orientación vertical o según diseño.
- Fijación por brida o rosca con el respectivo empaque.
- Verificación del libre movimiento de la clapeta interna.
- Pruebas de funcionamiento: verificación de retención del flujo y capacidad de succión de la bomba.
- Revisión de la fijación y estado de la rejilla de protección.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que la válvula esté fabricada con materiales resistentes a la corrosión, según el tipo de fluido.
- Verificar la correcta instalación y alineación con la línea de succión.
- Asegurar que no haya obstrucciones en la rejilla o clapeta.
- Validar las pruebas de succión y funcionamiento de la válvula como elemento de retención.
- Asegurar mantenimiento preventivo e inspección futura.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de válvula de pie Ø 4" completamente instalada, fijada, operativa y aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro de la válvula, accesorios de instalación, materiales de unión, herramientas y mano de obra.

**5.52 Válvula de pie ø 2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de válvula de pie de 2" de diámetro nominal, fabricada en hierro dúctil o acero, con rejilla de succión integrada y clapeta interna para impedir el retorno del flujo. Se utiliza en líneas de succión de bombas, y su instalación incluye montaje en el extremo de la tubería de succión, fijación, pruebas de funcionamiento y verificación de estanqueidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Válvula de pie 2" en hierro dúctil o acero, tipo clapeta, con rejilla o canastilla de protección.
- Elementos de unión (bridas, empaques, pernos o roscas, según el sistema).
- Herramientas de torque, nivel, elevación, y equipos de sujeción.
- Manómetro o equipo de prueba de vacío/succión.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación de compatibilidad con la tubería de succión.
- Limpieza de superficies y componentes de la válvula.
- Instalación en el extremo inferior de la tubería, asegurando orientación vertical o según diseño.
- Fijación por brida o rosca con el respectivo empaque.
- Verificación del libre movimiento de la clapeta interna.
- Pruebas de funcionamiento: verificación de retención del flujo y capacidad de succión de la bomba.
- Revisión de la fijación y estado de la rejilla de protección.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar que la válvula esté fabricada con materiales resistentes a la corrosión, según el tipo de fluido.
- Verificar la correcta instalación y alineación con la línea de succión.
- Asegurar que no haya obstrucciones en la rejilla o clapeta.
- Validar las pruebas de succión y funcionamiento de la válvula como elemento de retención.
- Asegurar mantenimiento preventivo e inspección futura.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de válvula de pie Ø 2" completamente instalada, fijada, operativa y aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro de la válvula, accesorios de instalación, materiales de unión, herramientas y mano de obra.

**5.53 Válvula de alivio / ventosa 1" UL/FM**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de válvula de alivio o ventosa de 1" de diámetro nominal, certificada UL/FM, diseñada para la liberación de aire acumulado o ingreso de aire en redes hidráulicas presurizadas, sistemas contra incendio u

otras líneas de conducción de agua. Comprende conexión a la tubería, fijación, prueba de funcionamiento y verificación de estanqueidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Válvula de alivio / ventosa 1" en hierro dúctil, latón o acero inoxidable, con sello interno de alta eficiencia.
- Certificación UL (Underwriters Laboratories) y FM (Factory Mutual) vigente.
- Conexión roscada o bridada, según diseño del sistema.
- Teflón, llaves, herramientas de torque y prueba de presión.
- Manómetro o equipo de prueba de presión / vacío.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del punto de instalación según diseño (punto alto o trampa de aire).
- Limpieza de las conexiones y roscas o bridas.
- Instalación de la válvula con sellado adecuado y torque recomendado.
- Verificación del funcionamiento de apertura y cierre automático.
- Pruebas de presión y liberación de aire en condiciones reales o simuladas.
- Protección de la válvula contra impactos o ingreso de sólidos externos si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar la certificación UL/FM para sistemas contra incendio o hidráulicos exigentes.
- Verificar ubicación estratégica de la válvula para asegurar su funcionalidad.
- Asegurar que la instalación sea accesible para inspección y mantenimiento.
- Revisar que la válvula opere adecuadamente durante el llenado y vaciado del sistema.
- Registrar resultados de pruebas funcionales.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de válvula de alivio / ventosa 1" completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría. El valor incluye el suministro de la válvula certificada, materiales de conexión, herramientas, pruebas y mano de obra.

**5.54 Siamesa en y 4" con dos salidas de ø2. 1/2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de siamesa tipo "Y" para redes contra incendio, de entrada, de 4" y dos salidas de 2½", fabricada en hierro dúctil o bronce, con conexiones tipo rosca o Storz, válvulas de retención independientes, tapas y cadenas de seguridad. Se contempla la conexión a la red hidráulica, fijación a muro o soporte estructural, señalización, y pruebas funcionales.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Cuerpo de siamesa tipo "Y" de entrada 4" y dos salidas de 2½", en bronce o hierro fundido, pintura roja o anodizado según norma.
- Válvulas check individuales, tapas con cadena y conexiones tipo rosca NST/NH o acople rápido.
- Fijaciones metálicas a muro o base, señal tipo "SIAMESA" reflectiva en aluminio o acero inoxidable.
- Tubería, codos, bridas, niples y sellos necesarios para conexión.
- Taladro, herramientas de torque, nivel, cinta métrica, manómetro, y elementos de prueba.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de ubicación según planos hidráulicos y accesibilidad.
- Preparación de superficie o soporte estructural para fijación.
- Instalación del accesorio y alineación con la red contra incendio.
- Conexión hidráulica mediante unión bridada o roscada.
- Fijación de tapas, válvulas check y accesorios complementarios.
- Instalación de señalización visible y conforme a normas.
- Pruebas hidráulicas y verificación de funcionamiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que el equipo cuente con certificaciones UL/FM si aplica.
- Verificar la correcta ubicación, accesibilidad desde el exterior del edificio y señalización.
- Asegurar que las válvulas de retención estén operativas y libres de obstrucciones.
- Confirmar compatibilidad con los acoples de los cuerpos de bomberos locales.
- Validar resultados de pruebas de presión y funcionalidad.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de siamesa de 4" con dos salidas de 2½" completamente instalada, conectada, funcional, señalizada y aprobada por la interventoría. Incluye todos los accesorios, materiales de fijación, conexiones, mano de obra y pruebas.

**5.55 Tee reducida acero - ø 4" x 2.1/2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de accesorio tipo Tee reducida de acero con entrada de 4" y derivación de 2½", utilizada en sistemas hidráulicos o contra incendio para la distribución del flujo hacia una ramal secundaria. La instalación incluye unión a tubería existente mediante soldadura, ranurado, roscado o bridas, según el diseño del sistema, verificación de alineación, fijación y prueba de estanqueidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tee reducida en acero al carbono, conformada o forjada, con extremos ranurados, roscados o soldados según especificación técnica.
- Acabado con pintura anticorrosiva o galvanizado según uso (interior/exterior).
- Accesorios complementarios: empaques, abrazaderas, bridas, pernos si aplica.
- Herramientas de instalación: llave para ranurado, soldadura (si aplica), llaves de torque, nivel.
- Equipo de prueba de presión, manómetros, calibradores.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de ubicación y compatibilidad con la red existente.
- Corte de tubería y preparación de extremos (ranurado, roscado o biselado para soldadura).
- Instalación de la Tee reducida, asegurando la alineación y soporte adecuado.
- Fijación mediante soldadura, acople mecánico o brida según corresponda.
- Revisión de uniones, limpieza y aplicación de protección anticorrosiva si aplica.
- Pruebas de presión para verificar estanqueidad.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que la Tee cumpla con normas ASTM A234 o equivalentes, si aplica.
- Verificar que la derivación de 2½" esté correctamente orientada según planos.
- Asegurar compatibilidad de unión con el sistema de tubería existente.
- Validar resistencia mecánica y calidad de las soldaduras o conexiones.
- Supervisar pruebas de presión y dejar registro de resultados.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de Tee reducida Ø 4" x 2½" completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría. Incluye el suministro del accesorio, materiales de fijación y sellado, mano de obra, herramientas y pruebas hidráulicas.

**5.56 Tee acero -ø 4"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de accesorio tipo Tee recta de acero Ø 4", utilizada en redes hidráulicas o contra incendio para bifurcar el flujo de una línea principal hacia dos ramales del mismo diámetro. La instalación contempla la unión a la red mediante soldadura, ranurado, roscado o bridas, según el diseño del sistema, alineación, fijación y prueba de presión o estanqueidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tee recta de acero al carbono Ø 4", conforme a norma ASTM A234 o equivalente, con extremos soldados, ranurados o roscados.
- Recubrimiento anticorrosivo (epóxico, galvanizado o pintura roja para redes contra incendio).
- Elementos de fijación: empaques, bridas, pernos, abrazaderas, según el sistema de unión.
- Herramientas de torque, máquina de ranurado o soldadura, nivel, cinta métrica.
- Equipos para pruebas hidráulicas o neumáticas.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Revisión de planos y verificación del punto de instalación.
- Corte y preparación de tubería (ranurado, biselado o roscado).
- Instalación de la Tee, asegurando centrado, alineación y soporte estructural.
- Fijación mediante el método especificado (soldadura, acople ranurado o brida).
- Verificación de uniones y aplicación de protección anticorrosiva si aplica.
- Ejecución de pruebas de presión o fugas conforme a normas del sistema**.**

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que el accesorio cumpla con especificaciones técnicas y normas de fabricación.
- Verificar que las conexiones estén perfectamente alineadas para evitar esfuerzos.
- Confirmar tipo de unión compatible con la red instalada.
- Documentar y aprobar las pruebas de presión.
- Supervisar calidad de soldaduras o ajustes en conexiones mecánicas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de Tee de acero Ø 4" completamente instalada, conectada, sellada, probada y aprobada por la interventoría. Incluye suministro del accesorio, materiales de unión, herramientas, mano de obra y pruebas hidráulicas.

**5.57 Acople ranurado - 4"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de acople mecánico tipo ranurado de 4", utilizado para unir tramos de tubería en acero en sistemas hidráulicos o contra incendio. El acople debe permitir fácil desmontaje, absorción de vibraciones y acomodación de movimientos axiales o angulares mínimos. Se considera su instalación con empaques, pernos y pruebas de estanqueidad**.**

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Acople ranurado Ø 4" en hierro dúctil, con recubrimiento epóxico o galvanizado, tipo rígido o flexible según diseño.
- Empaques de caucho EPDM o nitrilo, resistentes a presión y temperatura del sistema.
- Tornillería galvanizada de alta resistencia.
- Herramientas de torque, calibrador de ranura, cinta métrica, nivel.
- Lubricante para empaques si lo exige el fabricante.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificar alineación de tuberías con extremos ranurados compatibles.
- Limpiar las superficies de contacto y ranuras.
- Colocar el empaque sobre la junta.
- Ensamblar el cuerpo del acople y ajustar pernos con par de apriete según especificaciones del fabricante.
- Verificar que el acople esté centrado y libre de fugas.
- Realizar prueba hidráulica o neumática del tramo ensamblado.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar compatibilidad del acople con el diámetro exterior y tipo de ranura de la tubería.
- Verificar que los materiales del acople y empaque sean adecuados para la presión y el tipo de fluido.
- Validar torque de apriete con herramientas calibradas.
- Asegurar que la instalación no genere tensiones en la red.
- Supervisar cumplimiento de especificaciones del fabricante y pruebas de presión.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de acople ranurado Ø 4" completamente instalado, conectado, probado y aprobado por la interventoría. Incluye suministro del acople, empaques, tornillería, mano de obra, herramientas y pruebas funcionales.

**5.58 Acople ranurado - 2 1/2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de acople mecánico tipo ranurado de 2-1/2", utilizado para unir tramos de tubería en acero en sistemas hidráulicos o contra incendio. El acople debe permitir fácil desmontaje, absorción de vibraciones y

acomodación de movimientos axiales o angulares mínimos. Se considera su instalación con empaques, pernos y pruebas de estanqueidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Acople ranurado Ø 2-1/2" en hierro dúctil, con recubrimiento epóxico o galvanizado, tipo rígido o flexible según diseño.
- Empaques de caucho EPDM o nitrilo, resistentes a presión y temperatura del sistema.
- Tornillería galvanizada de alta resistencia.
- Herramientas de torque, calibrador de ranura, cinta métrica, nivel.
- Lubricante para empaques si lo exige el fabricante.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificar alineación de tuberías con extremos ranurados compatibles.
- Limpiar las superficies de contacto y ranuras.
- Colocar el empaque sobre la junta.
- Ensamblar el cuerpo del acople y ajustar pernos con par de apriete según especificaciones del fabricante.

- Verificar que el acople esté centrado y libre de fugas.
- Realizar prueba hidráulica o neumática del tramo ensamblado.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar compatibilidad del acople con el diámetro exterior y tipo de ranura de la tubería.
- Verificar que los materiales del acople y empaque sean adecuados para la presión y el tipo de fluido.
- Validar torque de apriete con herramientas calibradas.
- Asegurar que la instalación no genere tensiones en la red.
- Supervisar cumplimiento de especificaciones del fabricante y pruebas de presión.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de acople ranurado Ø 2-1/2" completamente instalado, conectado, probado y aprobado por la interventoría. Incluye suministro del acople, empaques, tornillería, mano de obra, herramientas y pruebas funcionales.

**5.59 Acople flexible 4"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de acople flexible de 4" para unión de tuberías ranuradas en acero en sistemas hidráulicos o contra incendio. Este tipo de acople permite cierto grado de movimiento axial, angular y absorción de vibraciones, ideal para compensar dilataciones térmicas o asentamientos estructurales. Se incluyen empaques, pernos de fijación y pruebas de presión.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Acople flexible Ø 4" en hierro dúctil con recubrimiento epóxico o galvanizado.
- Empaques de caucho (EPDM o NBR) compatibles con el tipo de fluido.
- Pernos galvanizados o de acero inoxidable de alta resistencia.
- Herramientas de instalación: llave dinamométrica, calibrador de ranuras, cinta métrica, nivel.
- Lubricante para empaques (según especificación del fabricante).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del tipo de ranura y alineación de los extremos de la tubería.
- Limpieza de las superficies y colocación del empaque sobre la unión.
- Instalación del cuerpo del acople flexible y ajuste de pernos con el torque especificado.
- Revisión de centrado, nivel y tolerancias del sistema.
- Ejecución de pruebas hidráulicas o neumáticas de presión para validar estanqueidad.
- Inspección visual y registro de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que el acople flexible sea adecuado para el tipo de sistema (presión, temperatura y fluido).
- Verificar compatibilidad con tuberías ranuradas de Ø 4” conforme a norma AWWA C606 o similar.
- Validar torque aplicado con herramientas calibradas.
- Comprobar la absorción de desplazamientos térmicos y estructurales si aplica.
- Supervisar y aprobar resultados de pruebas de presión.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de acople flexible Ø 4" completamente instalado, alineado, probado y aprobado por la interventoría. Incluye suministro del acople, empaques, pernos, mano de obra, herramientas y pruebas funcionales.

**5.60 Acople flexible 2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de acople flexible de 2" para unión de tuberías ranuradas en acero en sistemas hidráulicos o contra incendio. Este tipo de acople permite cierto grado de movimiento axial, angular y absorción de vibraciones, ideal para compensar dilataciones térmicas o asentamientos estructurales. Se incluyen empaques, pernos de fijación y pruebas de presión.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Acople flexible Ø 2" en hierro dúctil con recubrimiento epóxico o galvanizado.
- Empaques de caucho (EPDM o NBR) compatibles con el tipo de fluido.
- Pernos galvanizados o de acero inoxidable de alta resistencia.
- Herramientas de instalación: llave dinamométrica, calibrador de ranuras, cinta métrica, nivel.
- Lubricante para empaques (según especificación del fabricante).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del tipo de ranura y alineación de los extremos de la tubería.
- Limpieza de las superficies y colocación del empaque sobre la unión.
- Instalación del cuerpo del acople flexible y ajuste de pernos con el torque especificado.
- Revisión de centrado, nivel y tolerancias del sistema.
- Ejecución de pruebas hidráulicas o neumáticas de presión para validar estanqueidad.
- Inspección visual y registro de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que el acople flexible sea adecuado para el tipo de sistema (presión, temperatura y fluido).

- Verificar compatibilidad con tuberías ranuradas de Ø 2” conforme a norma AWWA C606 o similar.
- Validar torque aplicado con herramientas calibradas.
- Comprobar la absorción de desplazamientos térmicos y estructurales si aplica.
- Supervisar y aprobar resultados de pruebas de presión.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de acople flexible Ø 2" completamente instalado, alineado, probado y aprobado por la interventoría. Incluye suministro del acople, empaques, pernos, mano de obra, herramientas y pruebas funcionales.

**5.61 Reducción concéntrica - 4"x2.1/2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de accesorio de reducción concéntrica de acero de 4" a 2½", utilizado en redes de conducción hidráulica, sanitaria o contra incendio para cambiar el diámetro de la tubería de forma alineada. Se considera su instalación mediante soldadura, ranurado o acople mecánico según el sistema, garantizando continuidad hidráulica, resistencia mecánica y estanqueidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Reducción concéntrica en acero al carbono, norma ASTM A234 WPB o equivalente.
- Acabado con recubrimiento epóxico, pintura anticorrosiva o galvanizado, según especificaciones del proyecto.
- Empaques, bridas, acoples o elementos de unión según el tipo de conexión.
- Herramientas: máquina de soldadura, equipo de ranurado, cinta métrica, nivel, llaves de torque.
- Equipos de prueba de presión, manómetros y registros.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Revisión del diseño y verificación de compatibilidad entre diámetros de tubería.
- Preparación de extremos: ranurado, roscado o biselado para soldadura.
- Instalación de la reducción en el punto indicado, asegurando correcta alineación.
- Unión mediante soldadura, acople mecánico o brida, según corresponda.
- Revisión de estanqueidad y fijación.
- Realización de prueba de presión o de fugas según el sistema.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Validar cumplimiento de la reducción con normas de fabricación y presión de trabajo del sistema.
- Confirmar que el tipo de unión sea el mismo que el resto de la red (ranurado, soldado, brida).
- Verificar correcta alineación para evitar esfuerzos innecesarios.
- Supervisar soldaduras o ajustes mecánicos y su protección anticorrosiva posterior.
- Documentar y validar prueba de presión.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de reducción concéntrica 4" x 2½" completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría. Incluye el suministro del accesorio, materiales de unión, mano de obra, herramientas y pruebas de estanqueidad.

**5.62 Reducción concéntrica - 2.1/2" x 1.1/2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de accesorio de reducción concéntrica de acero de 2½" a 1½", utilizado en redes de conducción hidráulica, sanitaria o contra incendio para cambiar el diámetro de la tubería de forma alineada. Se considera su instalación mediante soldadura, ranurado o acople mecánico según el sistema, garantizando continuidad hidráulica, resistencia mecánica y estanqueidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Reducción concéntrica en acero al carbono, norma ASTM A234 WPB o equivalente.
- Acabado con recubrimiento epóxico, pintura anticorrosiva o galvanizado, según especificaciones del proyecto.
- Empaques, bridas, acoples o elementos de unión según el tipo de conexión.
- Herramientas: máquina de soldadura, equipo de ranurado, cinta métrica, nivel, llaves de torque.
- Equipos de prueba de presión, manómetros y registros.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Revisión del diseño y verificación de compatibilidad entre diámetros de tubería.
- Preparación de extremos: ranurado, roscado o biselado para soldadura.
- Instalación de la reducción en el punto indicado, asegurando correcta alineación.
- Unión mediante soldadura, acople mecánico o brida, según corresponda.
- Revisión de estanqueidad y fijación.
- Realización de prueba de presión o de fugas según el sistema.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Validar cumplimiento de la reducción con normas de fabricación y presión de trabajo del sistema.
- Confirmar que el tipo de unión sea el mismo que el resto de la red (ranurado, soldado, brida).
- Verificar correcta alineación para evitar esfuerzos innecesarios.
- Supervisar soldaduras o ajustes mecánicos y su protección anticorrosiva posterior.
- Documentar y validar prueba de presión.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de reducción concéntrica 2½" a 1½" completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría. Incluye el suministro del accesorio, materiales de unión, mano de obra, herramientas y pruebas de estanqueidad.

**5.63 Extintor 10 lb (ABC O CO2)**

**Alcance:**
Incluye el suministro, transporte e instalación de extintor portátil de 10 libras, tipo ABC multipropósito o $CO_2$, según lo especificado en el proyecto. Se considera su ubicación en soporte metálico mural o pedestal, rotulado y señalizado conforme a la normatividad vigente en protección contra incendios. Aplicable a zonas interiores o exteriores del proyecto, según diseño.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Extintor de 10 lb tipo ABC (polvo químico seco) o $CO_2$ (dióxido de carbono), según riesgo presente.
- Soporte metálico para fijación a muro o pedestal.
- Señalización fotoluminiscente o reflectiva conforme a norma NFPA y/o NTC 2885.
- Tornillería y elementos de fijación.
- Taladro, brocas, nivel, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del tipo de extintor según clasificación del riesgo (ABC o $CO_2$).
- Identificación del punto de instalación según planos o normativa (altura entre 1,20 y 1,50 m del suelo).
- Instalación del soporte metálico y fijación del extintor.
- Colocación de señalización correspondiente visible y permanente.
- Revisión de fecha de carga, sello de garantía, manómetro (para ABC) y estado general.
- Registro fotográfico y documental para entrega a la interventoría.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el extintor esté debidamente certificado bajo normas RETIE, ICONTEC, UL o NFPA.
- Confirmar vigencia de la carga y sello de seguridad.
- Validar visibilidad, accesibilidad y correcta señalización del extintor.
- Garantizar instalación firme, sin interferencias ni obstrucciones.
- Supervisar cumplimiento de la norma NSR-10 y protocolos del sistema contra incendios.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de extintor de 10 lb completamente instalado, señalizado, con carga vigente, y aprobado por la interventoría. Incluye soporte, fijaciones, elementos de seguridad, mano de obra y señalización.

**5.64 Gabinete clase III**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de gabinete metálico clase III, para red contra incendio, con tapa abatible o de vidrio, pintura electrostática roja, rotulado, y equipado con carrete, manguera semirrígida de 1½", válvula angular, lanza o boquilla regulable y accesorios de conexión. Se instalará empotrado o sobrepuesto según diseño, con ubicación y señalización conforme a la normativa vigente.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Gabinete metálico clase III, dimensiones aproximadas 0.70 x 0.60 x 0.20 m, en lámina calibre 18 o superior.
- Pintura electrostática color rojo, rotulado "EXTINCIÓN – CLASE III".
- Manguera semirrígida de 1½" x 30 m con conexiones.
- Válvula angular de 1½", boquilla regulable chorro-niebla.
- Soportes, pernos, anclajes, cinta métrica, nivel, taladro, herramientas de fijación.
- Señalización fotoluminiscente o reflectiva.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del punto de instalación según planos del sistema de protección contra incendio.
- Revisión del gabinete y componentes para garantizar conformidad con la norma.

- Anclaje del gabinete en muro (empotrado o sobrepuesto) con tornillería adecuada.
- Conexión hidráulica a la red húmeda, instalación de válvula angular, manguera y boquilla.
- Instalación de señalización visible y conforme a norma NFPA/NTC.
- Revisión funcional del sistema: apertura de válvula, despliegue de manguera, presión de operación.
- Registro fotográfico y aprobación de interventoría.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar cumplimiento de norma NFPA 14, NSR-10 y NTC 1669 para redes de incendios.
- Confirmar compatibilidad hidráulica del sistema con la red existente (presión/caudal).
- Verificar calidad y calibración de componentes: válvula, manguera, boquilla.
- Asegurar accesibilidad, visibilidad y libre acceso al gabinete.
- Proteger gabinete y componentes de posibles daños durante la obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de gabinete clase III completamente instalado, conectado, funcional y aprobado por la interventoría. Incluye suministro completo del gabinete, accesorios, anclajes, conexión a red, pruebas y señalización.

### 5.65 Equipo de impulsión preensamblado, características: Bomba líder para 250 GPM - potencia 25HP - presión nominal 130 PSI, Bomba jockey listada para 10GPM - 2HP

**Alcance:**
Incluye el suministro, transporte, instalación y puesta en marcha de equipo de impulsión preensamblado para red contra incendio, compuesto por bomba principal tipo centrífuga horizontal o vertical de 250 GPM, potencia 25 HP y presión nominal de 130 PSI, acompañada de bomba jockey de 10 GPM y 2 HP para mantenimiento de presión. El equipo incluirá tablero de control, válvulas, accesorios de succión y descarga, anclajes y todos los elementos necesarios para su funcionamiento, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y normativas NFPA vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Bomba líder de 250 GPM @ 130 PSI – 25 HP (eléctrica o diésel según diseño).
- Bomba jockey de 10 GPM – 2 HP.
- Tablero de control con arranque automático, protecciones, indicadores y selector manual/automático.
- Base metálica estructural preensamblada, válvulas de seccionamiento, válvula de retención, manómetros y accesorios.
- Tubería de interconexión, acoples, soportes, amortiguadores de vibración.
- Equipos de medición, nivelación, herramientas eléctricas, grúa o medios de izaje.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño hidráulico y condiciones de ubicación del equipo.
- Adecuación de la base de apoyo con nivelación, anclajes y puntos de conexión hidráulica y eléctrica.
- Descargue e izaje del conjunto preensamblado con supervisión técnica.
- Conexión de líneas de succión, descarga, drenaje y retorno.
- Conexión eléctrica al tablero de control y configuración de arranque automático.
- Prueba en vacío y prueba funcional con medición de caudal y presión.
- Verificación de alarmas, ciclos de operación y ajuste de presostatos.
- Entrega con manuales, certificados de cumplimiento y aprobación de interventoría.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que el equipo cumpla con normas NFPA 20 y RETIE si aplica.
- Confirmar que la bomba principal y jockey estén listadas UL/FM si es requerido por el proyecto.
- Verificar disponibilidad de energía, ventilación y drenaje en la sala de bombas.
- Asegurar correcta alineación, anclaje y ausencia de vibraciones.
- Garantizar respaldo eléctrico (planta o generador) para bomba principal si es eléctrica.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de equipo de impulsión preensamblado completamente instalado, probado, en operación y aprobado por la interventoría. Incluye el suministro del conjunto (bomba líder, bomba jockey, tablero, válvulas y base), instalación, puesta en marcha, pruebas funcionales y documentación técnica.

**5.66 Estación de control vertical 4" UL/FM (incluye accesorios)**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de estación de control vertical de 4” de diámetro nominal, con certificación UL/FM, compuesta por válvula de compuerta, válvula de retención, indicador de flujo, manómetros y conexiones necesarias para garantizar el control y monitoreo del caudal en sistemas de red húmeda contra incendio. La estación deberá instalarse sobre la línea principal o secundaria de distribución, cumpliendo con las normativas NFPA 13 y NFPA 25.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Estación de control vertical de 4" (con válvula de compuerta OS&Y, válvula check, medidor de flujo tipo paleta o de presión diferencial, y manómetros).
- Accesorios: conexiones roscadas o ranuradas, juntas, acoples, soportes y sellos.
- Elementos de sujeción y fijación: abrazaderas, anclajes, pernos, etc.
- Herramientas: taladro, llaves, nivel, cinta métrica, cortadora de tubería.
- Equipos de medición de presión/caudal y EPP.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos hidráulicos para definir ubicación exacta de la estación.
- Verificación de compatibilidad de conexiones y accesorios con la red existente.
- Acondicionamiento del soporte o base, alineación y fijación de los componentes.
- Instalación de válvula de compuerta, válvula de retención, indicador de flujo y manómetros.
- Verificación de estanquidad, alineación vertical y funcionamiento de los elementos.
- Pruebas hidráulicas en obra conforme a NFPA 13.
- Señalización, protección anticorrosiva y registro fotográfico para entrega.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que todos los componentes estén certificados UL y/o FM.
- Verificar presión de trabajo, caudal nominal y compatibilidad con el diseño del sistema.
- Asegurar que la estación sea accesible para operación y mantenimiento.
- Validar que los manómetros estén calibrados y sean removibles para mantenimiento.
- Supervisar la correcta alineación y sujeción para evitar vibraciones o fugas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, funcional, con accesorios, señalización, pruebas exitosas y aprobación de la interventoría.

**5.67 Registro vástago ascendente 4"**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de válvula tipo registro con vástago ascendente (OS&Y) de 4", diseñada para operar sobre redes hidráulicas de protección contra incendios. Este tipo de válvula permite ver visualmente si se encuentra abierta o cerrada, siendo indispensable para sistemas que requieren verificación rápida del estado operativo. Será instalada en redes principales o secundarias, según planos y especificaciones del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Válvula tipo compuerta con vástago ascendente (OS&Y), cuerpo en hierro dúctil o bronce, asiento resiliente, certificación UL/FM.
- Accesorios de instalación: acoples ranurados o bridados, empaques, pernos, sellos, anclajes.
- Herramientas: cortadora de tubería, llaves para ajuste, nivel, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).
- Equipos de prueba hidráulica (bomba de presión, manómetros).

**Procedimiento:**
- Confirmación del punto de instalación según diseño del sistema contra incendio.
- Verificación del tipo de conexión (brida, rosca o ranurado).
- Alineación y montaje de la válvula sobre la línea de conducción.
- Instalación de pernos, sellos y accesorios correspondientes.

- Revisión de apertura/cierre del vástago y comprobación de movimiento libre.
- Prueba de estanqueidad bajo presión nominal del sistema.
- Señalización del elemento y limpieza de área intervenida.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar que la válvula esté certificada UL/FM y apta para uso en redes de protección contra incendio.
- Validar correcta alineación del eje del vástago para garantizar cierre hermético.
- Verificar facilidad de operación manual y accesibilidad para mantenimiento.
- Supervisar estanqueidad en juntas y fijación adecuada.
- Garantizar señalización clara y visible del estado (abierto/cerrado).

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de registro con vástago ascendente de 4" completamente instalado, probado y aprobado por la interventoría.

**5.68 Registro vástago ascendente 2"**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de válvula tipo registro con vástago ascendente (OS&Y) de 2", diseñada para operar sobre redes hidráulicas de protección contra incendios. Este tipo de válvula permite ver visualmente si se encuentra

abierta o cerrada, siendo indispensable para sistemas que requieren verificación rápida del estado operativo. Será instalada en redes principales o secundarias, según planos y especificaciones del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Válvula tipo compuerta con vástago ascendente (OS&Y), cuerpo en hierro dúctil o bronce, asiento resiliente, certificación UL/FM.
- Accesorios de instalación: acoples ranurados o bridados, empaques, pernos, sellos, anclajes.
- Herramientas: cortadora de tubería, llaves para ajuste, nivel, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).
- Equipos de prueba hidráulica (bomba de presión, manómetros).

**Procedimiento:**

- Confirmación del punto de instalación según diseño del sistema contra incendio.
- Verificación del tipo de conexión (brida, rosca o ranurado).
- Alineación y montaje de la válvula sobre la línea de conducción.
- Instalación de pernos, sellos y accesorios correspondientes.
- Revisión de apertura/cierre del vástago y comprobación de movimiento libre.
- Prueba de estanqueidad bajo presión nominal del sistema.
- Señalización del elemento y limpieza de área intervenida.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que la válvula esté certificada UL/FM y apta para uso en redes de protección contra incendio.
- Validar correcta alineación del eje del vástago para garantizar cierre hermético.
- Verificar facilidad de operación manual y accesibilidad para mantenimiento.
- Supervisar estanqueidad en juntas y fijación adecuada.
- Garantizar señalización clara y visible del estado (abierto/cerrado).

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de registro con vástago ascendente de 2” completamente instalado, probado y aprobado por la interventoría.

**5.69 Registro de bola 1.1/2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de válvula tipo bola de 1½” de diámetro, cuerpo metálico o en PVC reforzado según diseño, con manija de accionamiento manual, adecuada para servicios de cierre rápido en redes hidráulicas, sanitarias o de gas (según aplicación del proyecto). La válvula permitirá el control de paso de fluido en líneas secundarias, ramales o conexiones terminales.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Válvula de bola de 1½”, cuerpo en latón, acero inoxidable o PVC, asiento en PTFE, con manija tipo palanca o mariposa.
- Conexiones tipo rosca NPT o soldable, según requerimiento.
- Cinta teflón, sellos, tuercas unión, niples o accesorios de conexión.
- Llaves de instalación, cinta métrica, cortadora de tubo, teflonadora.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Identificación del punto de instalación según planos y requerimientos de control de flujo.
- Verificación de compatibilidad entre válvula y tubería (material, rosca, presión de trabajo).
- Aplicación de sellos (cinta teflón o pasta selladora) en las roscas.
- Roscar o acoplar válvula a la línea de conducción, asegurando buena alineación.
- Apertura/cierre de prueba para verificar funcionamiento de la válvula.
- Revisión de posibles fugas y corrección si es necesario.
- Señalización si es requerida y limpieza del área.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar presión de trabajo de la válvula con respecto al sistema.
- Verificar que la válvula permita operación sin obstrucciones.
- Confirmar que la instalación no genere esfuerzos sobre la tubería.
- Supervisar cierre hermético y alineación axial.
- Asegurar que quede accesible para mantenimiento.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, operativa, sin fugas, y aprobada por la interventoría.

**5.70 Lámina anti vórtice (platina en lámina 0.6x0.60)**

**Alcance:**
Incluye el suministro, conformado e instalación de lámina anti vórtice en platina metálica de dimensiones 0,60 x 0,60 m, instalada en la entrada de tuberías de succión de tanques de almacenamiento de agua, con el fin de evitar la formación de remolinos o vórtices que puedan afectar la eficiencia del sistema y generar ingreso de aire. La instalación debe cumplir con recomendaciones de NFPA y normas técnicas aplicables.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Platina metálica (acero al carbono galvanizado o inoxidable) de 0,60 x 0,60 m, calibre mínimo 1/8” (3 mm).
- Elementos de fijación: pernos, tornillos, soldadura o anclajes, según el caso.
- Soportes metálicos o estructurales si se requieren.
- Herramientas: esmeril, taladro, soldadora, nivel, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de ubicación del punto de succión en el tanque.
- Replanteo de la instalación de la platina de acuerdo con el diámetro de entrada y especificaciones del sistema.
- Corte o conformado si se requiere adaptación a forma del tanque o a tuberías.
- Fijación mediante soldadura o pernos a soporte existente o estructura metálica.
- Verificación de estabilidad, nivelación y separación adecuada respecto al fondo del tanque.
- Limpieza del área y protección contra corrosión si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar el material y espesor mínimo de la lámina conforme a la norma técnica del sistema.
- Verificar que la platina cubra completamente el área de succión sin obstruir el flujo.
- Asegurar fijación sólida y duradera, sin riesgo de desprendimiento.
- Validar compatibilidad con mantenimiento del tanque y futuras inspecciones.

- Supervisar resistencia mecánica y protección anticorrosiva del material instalado.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, fija, funcional y aprobada por la interventoría.

**5.71 Equipo de Impulsión Preensamblado – BARNES, Modelo: APT2 - HE 1.5 -20 -201 (BARNES), Cantidad de Bombas: 2, Potencia de las Bombas: 2HP, Bombas Modelo: HE 1,5-20 (BARNES), Tanque Hidroneumático: 200 lts, Presión de trabajo: 35 / 55 PSI, Caudal de salida: 80 Gpm.**

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación, conexionado y puesta en marcha de un equipo de impulsión preensamblado marca BARNES, modelo APT2 - HE 1.5 -20 -201, compuesto por dos bombas centrífugas modelo HE 1.5-20 de 2HP cada una, montadas sobre base común con tablero de control, sistema de automatización y tanque hidroneumático de 200 litros. El equipo está diseñado para operar con presión de trabajo de 35–55 PSI y entregar un caudal de salida de hasta 80 GPM. Se instalará conforme a los planos hidráulicos y a las condiciones del sistema de distribución.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Equipo preensamblado BARNES APT2 - HE 1.5 -20 -201, con:
- bombas HE 1.5-20, 2HP c/u
- Tanque hidroneumático 200 L
- Tablero de control y protección
- Base metálica
- Conexiones hidráulicas: válvulas, niples, codos, bridas, mangueras flexibles.
- Conexiones eléctricas: breakers, conductores, canaletas, tubería PVC o EMT.
- Herramientas: taladro, cortadora, nivel, llaves, multímetro, bomba de prueba.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación del sitio de instalación (base nivelada, ventilada y con drenaje).
- Instalación de la unidad sobre la base con anclajes mecánicos.
- Conexionado hidráulico de entrada/salida y válvulas.
- Instalación del sistema eléctrico con protección térmica y conexión a tablero general.
- Carga y presurización del tanque hidroneumático.
- Pruebas funcionales de encendido, presión, arranque alternado y simultáneo.
- Verificación de caudal y presión de diseño.
- Señalización y entrega de manuales de operación y mantenimiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Verificar que el equipo sea original, nuevo, y cumpla con la ficha técnica especificada.
- Confirmar compatibilidad del sistema con la red eléctrica del proyecto.
- Supervisar alineación, nivelación y anclaje correcto del conjunto.
- Validar presiones y caudales de operación conforme al diseño hidráulico.
- Garantizar accesibilidad para mantenimiento y ventilación adecuada.
- Solicitar pruebas de arranque y protocolos de garantía del fabricante.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de equipo de impulsión completamente instalado, funcional, con pruebas de operación exitosas y aprobada por la interventoría.

**5.72 Bomba sumergible 0.5 HP, Aguas residuales (Lodos), Modelo: NE 2 4-1-4-110 (BARNES), Diámetro de descarga: 2", Hmáx: 8 m.c.a, Qmáx: 95 Gpm.**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de bomba sumergible marca BARNES, modelo NE 2 4-1-4-110, con potencia de 0.5 HP, diseñada para el manejo de aguas residuales tipo lodos. La bomba tendrá un diámetro de descarga de 2", altura manométrica máxima (Hmáx) de 8 m.c.a y caudal máximo (Qmáx) de 95 GPM. Se instalará en cámara o pozo húmedo, incluyendo todos los elementos de anclaje, guías, conexiones eléctricas y pruebas de funcionamiento.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Bomba sumergible BARNES NE 2 4-1-4-110, 0.5 HP, 2", 115/230 V.
- Conexiones de descarga: manguera flexible, codos, válvulas (si aplica).
- Sistema de guías o anclaje para extracción y mantenimiento (si lo requiere).
- Cable sumergible, flotadores de control (si es automático).
- Tablero de control y protección (según necesidad).
- Herramientas: grúa o winche portátil, herramientas manuales, multímetro.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación de condiciones del pozo húmedo o cámara de instalación.
- Instalación del sistema de anclaje o guía para fijación segura.
- Descenso y ubicación de la bomba en el punto de trabajo.
- Conexionado de descarga a red de conducción.
- Conexionado eléctrico con protección adecuada y posibles sensores/flotadores.
- Prueba de encendido y operación en condiciones reales.
- Verificación de caudal y altura de impulsión según ficha técnica.
- Limpieza del área y señalización si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Verificar que la bomba sea nueva, de referencia original, y adecuada para lodos.
- Confirmar que el cableado sea sumergible y con protecciones térmicas adecuadas.
- Supervisar la correcta alineación, anclaje y facilidad de extracción para mantenimiento.
- Validar que la bomba cumpla con el caudal y presión especificada en condiciones de obra.
- Asegurar que el sistema de control esté accesible y sea seguro.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, funcional, con pruebas de operación verificadas y aprobada por la interventoría.

**5.73 Instalación de tubería de Succión Ø 2.1/2" . HD Hierro Ductil Bridada**

**Alcance:**

Incluye el suministro (si aplica), corte, preparación, alineación e instalación de tubería de succión en hierro dúctil de 2 1/2 pulgadas (Ø 2.1/2"), tipo bridada, para sistemas de bombeo o redes hidráulicas. El sistema deberá garantizar resistencia a presión negativa (succión), sellado hermético y cumplimiento con normas técnicas (AWWA C151/C115, ISO o ASTM). Se considera la instalación de juntas bridadas, pernos, empaques, soportes y accesorios necesarios.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería de hierro dúctil Ø 2 1/2" tipo bridada, espesor clase K9 o equivalente.
- Bridas, empaques de caucho EPDM o NBR, pernos galvanizados de alta resistencia.
- Codos, tees, válvulas (si aplica), soportes metálicos o colgadores.
- Herramientas: taladro, llaves, torqueador, cortadora, nivel, cinta métrica.
- Equipos de elevación si hay tramos pesados o de difícil acceso.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del trazado, nivelación y puntos de conexión según planos.
- Preparación de los extremos de la tubería y alineación de bridas.
- Instalación progresiva con aplicación de empaques y ajuste con pernos a par recomendado.
- Soporte adecuado con colgadores, anclajes o bloques de cimentación.
- Pruebas de vacío o presión si aplica, para verificar estanqueidad.
- Protección contra corrosión si es necesario (revestimiento o pintura).
- Limpieza del área y disposición de sobrantes.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que la tubería cumpla con las normas AWWA, ASTM u otras aplicables.
- Verificar torque adecuado en pernos y sellado de juntas.
- Supervisar que no existan esfuerzos o desalineaciones que afecten el sistema.
- Validar que el trazado permita inspección y mantenimiento futuro.
- Controlar que las pruebas hidrostáticas o de vacío sean exitosas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería instalada, conectada, soportada y aprobada por la interventoría.

**5.74 Instalación de tubería PVC Presión Ø 2" RDE 21 (Salida Bomba sum.)**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de tubería en PVC de presión, diámetro nominal 2 pulgadas, relación dimensional RDE 21 (Clase 100-125 psi), para la conducción de agua desde bomba sumergible. La instalación considera el corte, limpieza, unión mediante adhesivo o junta elástica, alineación, soporte y pruebas de presión. Se adaptará a las condiciones del sitio, con accesorios como codos, uniones, válvulas, bridas, anclajes y transiciones necesarias para conexión a otros sistemas.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería en PVC presión Ø 2" RDE 21, norma ASTM D2241 o equivalente.
- Codos, uniones, acoples, transiciones y válvulas en PVC presión.
- Cemento solvente, primer, junta elástica (según el tipo de unión).
- Soportes metálicos, abrazaderas, anclajes.
- Herramientas: cortadora de PVC, escariador, brocha para adhesivo, nivel, cinta métrica.
- Equipos de presión para prueba hidráulica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del trazado de salida desde la bomba sumergible.
- Corte y preparación de los tubos y accesorios según medidas requeridas.
- Aplicación de cemento solvente o colocación de junta elástica (según el tipo de unión).
- Instalación progresiva de la tubería, garantizando alineación y pendiente adecuada.
- Colocación de soportes a distancias recomendadas según diámetro y presión.
- Conexión con bomba sumergible y red de descarga.
- Prueba hidráulica de estanqueidad y presión.
- Limpieza del área y disposición del material sobrante.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que la tubería sea clase presión y cumpla normas técnicas para presión RDE 21.
- Validar compatibilidad con los sistemas de bombeo y otros materiales.
- Supervisar instalación en tramos accesibles y protegidos mecánicamente.
- Garantizar que no existan esfuerzos en las conexiones a la bomba.
- Exigir y documentar prueba de presión según norma (mínimo 1.5 veces la presión de operación).

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría.

**5.75 Instalación de tubería de presión PVC 1 1/2" RDC 21**

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica), preparación y ejecución de la instalación de tubería de presión en PVC de 1 1/2 pulgadas de diámetro, clase RDC 21 (relación dimensional correspondiente a presión nominal de 100-125 psi), utilizada en sistemas hidráulicos o sanitarios de presión. El trabajo comprende cortes, uniones, alineación, fijación, pruebas de presión y conexión a los diferentes componentes del sistema, incluyendo válvulas y accesorios.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería de presión en PVC Ø 1 1/2" RDC 21 conforme a norma ASTM D2241 u otra aplicable.
- Codos, uniones, adaptadores, bridas, válvulas y demás accesorios necesarios.
- Cemento solvente, primer o juntas elásticas según el tipo de unión.
- Soportes metálicos, abrazaderas, anclajes.
- Herramientas: cortadora de PVC, cinta métrica, nivel, escariador, aplicador de adhesivo.
- Equipos para prueba de presión.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño y trazado del recorrido de la tubería.
- Corte y preparación de tubos y accesorios según diseño.
- Limpieza y aplicación de adhesivo (cemento solvente) o instalación de junta elástica.
- Instalación progresiva con alineación precisa y soporte estructural adecuado.
- Conexión a válvulas, bombas o redes según planos.
- Realización de pruebas hidráulicas de presión y estanqueidad.
- Revisión final de fijaciones, limpieza del área y disposición de sobrantes.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que los materiales cumplan especificaciones técnicas y sean originales.
- Verificar las pendientes, anclajes y distancias entre soportes según norma.
- Supervisar pruebas de presión con registros escritos de resultados.
- Asegurar compatibilidad entre elementos del sistema (válvulas, accesorios, bombas, etc.).
- Proteger la tubería contra impactos, exposición solar o tránsito en zonas no protegidas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría.

**5.76 Instalación de válvula de Pie Ø 2.1/2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica) y la instalación de válvula de pie (foot valve) de 2 1/2 pulgadas (Ø 2.1/2"), fabricada en bronce, acero inoxidable o hierro fundido, con rejilla de protección, sistema antirretorno y conexión bridada o roscada según diseño. Se instala en la línea de succión de bombas para impedir el retorno del agua y proteger el equipo de bombeo contra ingreso de sólidos.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Válvula de pie Ø 2 1/2" con cuerpo resistente a la corrosión, rejilla de succión y clapeta interna.
- Pernos, empaques y bridas si la conexión es bridada.
- Herramientas: llaves, selladores, nivel, cinta métrica, torquímetro.
- Equipos de izaje si el montaje es en sitios profundos o de difícil acceso.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del punto de instalación y compatibilidad con la tubería de succión.
- Limpieza del extremo inferior de la línea de succión.
- Instalación de la válvula asegurando correcta alineación y posición vertical.
- Fijación mecánica con bridas, pernos y empaques, o unión roscada sellada.
- Verificación del cierre hermético de la válvula y libre funcionamiento de la clapeta.
- Prueba funcional tras llenado del sistema (puesta en marcha parcial o prueba de vacío).
- Limpieza del área de trabajo y aseguramiento del acceso si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar materiales resistentes a corrosión y compatibles con el fluido a manejar.
- Verificar alineación de la válvula con la tubería y ausencia de esfuerzos mecánicos.

- Supervisar que la válvula esté a una altura adecuada para evitar succión de sedimentos.
- Validar operación del sistema posterior a instalación.
- Garantizar libre acceso para inspección o mantenimiento posterior.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, funcional y aprobada por la interventoría.

**5.77 Instalación de valvula Registro R.W. Ø 1.1/2"**

**Alcance:**

Incluye el suministro (si aplica) e instalación de válvula de registro tipo R.W. (resilient wedge), diámetro nominal 1 1/2 pulgadas, con cuerpo en hierro dúctil o bronce, cierre por cuña elástica, operada mediante vástago o volante. Se utiliza para controlar o aislar secciones de redes hidráulicas o sistemas presurizados.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Válvula de registro tipo R.W. Ø 1 1/2", norma AWWA C509 o equivalente.
- Empaques, bridas, pernos o elementos de conexión.
- Herramientas: llave de válvula, cinta métrica, nivel, torquímetro, herramientas de sellado.
- Equipos de presión para prueba de estanqueidad.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación del punto de instalación según planos.
- Limpieza y preparación de extremos de tuberías y conexiones.
- Instalación de la válvula entre bridas o mediante unión roscada según diseño.
- Alineación y fijación mecánica con par de apriete adecuado.
- Verificación de funcionamiento del sistema de apertura y cierre.
- Prueba de presión para validación de estanqueidad y operación.
- Limpieza del área de instalación y señalización si corresponde.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar el cumplimiento de normas técnicas de la válvula (material, presión nominal).
- Verificar alineación y correcta instalación sin generar esfuerzos en la tubería.
- Supervisar operación suave del sistema de cierre y apertura.
- Validar que el sentido de flujo esté correctamente orientado según la flecha en el cuerpo.
- Registrar los resultados de las pruebas de presión realizadas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, operativa y aprobada por la interventoría.

**5.78 Instalación de Codo 90° HD Ø 2.1/2" Brida x Brida**

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica) y la instalación de codo de 90 grados en hierro dúctil (HD) con extremos bridados, diámetro nominal de 2 1/2 pulgadas, conforme a norma AWWA C110/C153 o ISO equivalente. Este accesorio permite

el cambio de dirección de la red hidráulica o de conducción presurizada, manteniendo la continuidad estructural y hermeticidad del sistema.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Codo 90° en hierro dúctil Ø 2 1/2", tipo brida x brida.
- Bridas, empaques de caucho EPDM o NBR, pernos, arandelas y tuercas galvanizadas.
- Llaves para pernos, torquímetro, nivel, cinta métrica.
- Pasta lubricante o sellador si aplica.
- Equipos de elevación si se requiere por el peso del accesorio.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de diseño y orientación del cambio de dirección.
- Preparación de extremos de las tuberías y limpieza de superficies de contacto.
- Colocación del empaque entre bridas y alineación del codo.
- Fijación mediante pernos, aplicando par de apriete uniforme y cruzado.
- Verificación de nivel, alineación y estanqueidad.
- Pruebas de presión si se integra en una nueva sección del sistema.
- Limpieza del área de trabajo y disposición de excedentes.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar dimensiones, norma de fabricación y presión nominal del codo.
- Verificar correcta alineación y ausencia de esfuerzos en conexiones.
- Supervisar uso adecuado de empaques y par de apriete de los pernos.
- Asegurar resistencia anticorrosiva del accesorio y sus elementos de fijación.
- Registrar resultados de pruebas si forman parte del protocolo de entrega.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, alineada, sellada y aprobada por la interventoría.

### 5.79 Instalación de Codo 90° PVC Ø 2"

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica) e instalación de codo de 90 grados en PVC (Policloruro de Vinilo) de 2 pulgadas de diámetro nominal, para red de conducción hidráulica o sanitaria. El codo permite el cambio de dirección de la tubería, asegurando continuidad hidráulica y estanqueidad, cumpliendo con normas técnicas para sistemas de presión o desagüe según corresponda.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Codo 90° en PVC Ø 2", norma ASTM D2466 o equivalente (SCH 40 o clase de presión definida).
- Tubería PVC compatible.
- Cemento solvente para PVC y limpiador.
- Herramientas: cortatubos, lija fina, paño, cinta métrica, nivel.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del tramo y dirección del giro requerido.

- Corte y preparación de los extremos de la tubería (limpieza, biselado si aplica).
- Aplicación de limpiador y luego cemento solvente en ambas superficies.
- Inserción del codo en la tubería con giro leve para asegurar adherencia.
- Retiro del exceso de adhesivo y espera del tiempo de curado indicado por el fabricante.
- Revisión de alineación y pruebas de presión (si es red de presión).
- Limpieza del área y disposición de residuos.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar el uso del tipo de codo (presión o sanitario) según el sistema.
- Verificar que el adhesivo usado sea el especificado por el fabricante.
- Asegurar una unión sin fugas y una alineación correcta.
- Respetar los tiempos de curado antes de la prueba hidráulica o puesta en servicio.
- Supervisar que no haya tensiones mecánicas en la conexión instalada.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, curada y aprobada por la interventoría.

**5.80 Instalación de Codo 90° PVC Ø 1.1/2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica) e instalación de codo de 90 grados en PVC de diámetro nominal 1 1/2 pulgadas, utilizado para realizar cambios de dirección en sistemas hidráulicos o sanitarios, asegurando una conexión hermética, resistente y conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Codo 90° en PVC Ø 1 1/2", clase de presión o sanitario, norma ASTM D2466 o equivalente.
- Tubería PVC compatible con el accesorio.
- Cemento solvente y limpiador para PVC.
- Herramientas: cortatubos, lija fina, trapo limpio, cinta métrica, nivel.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del diseño y orientación del codo.
- Corte de la tubería a medida y preparación de los extremos (limpieza y biselado si aplica).
- Aplicación de limpiador y adhesivo (cemento solvente) en las partes a unir.
- Inserción del codo con un giro suave para mejorar la adherencia.
- Eliminación del exceso de adhesivo y espera del tiempo de curado recomendado.
- Revisión visual de alineación y estanqueidad.
- Realización de prueba hidráulica si aplica, y limpieza final del área.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar tipo de codo adecuado (presión o sanitario) según el sistema.
- Confirmar compatibilidad entre tubería y accesorio.
- Supervisar correcta aplicación del adhesivo y tiempo de curado antes de pruebas.
- Comprobar que la unión no presenta fugas ni desalineaciones.
- Registrar resultados de las pruebas si forman parte del protocolo.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, sellada y aprobada por la interventoría.

### 5.81 Instalación de Adaptador Macho PVC Ø 2"

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica) e instalación de adaptador macho en PVC de Ø 2 pulgadas, con extremo roscado y extremo liso para cementar, utilizado para realizar conexiones entre tuberías de PVC y elementos con rosca hembra (como válvulas, accesorios metálicos, etc.), garantizando estanqueidad y compatibilidad entre materiales.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Adaptador macho PVC Ø 2", norma ASTM D2466 o equivalente.
- Cemento solvente y limpiador para PVC.
- Cinta teflón para roscas.
- Tubería PVC compatible.
- Herramientas: cortatubos, llave ajustable, trapo, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación de ubicación del adaptador dentro del sistema.
- Preparación del extremo liso de la tubería (limpieza, corte, biselado si aplica).
- Aplicación de limpiador y cemento solvente en el extremo liso y en el adaptador.
- Inserción y fijación del adaptador en la tubería PVC con leve giro para asegurar adhesión.
- Aplicación de cinta teflón en la parte roscada y conexión con el elemento correspondiente.
- Ajuste con herramienta manual sin sobreapretar para evitar fisuras.
- Verificación de estanqueidad y alineación.
- Limpieza final y pruebas de presión si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar que el adaptador sea del tipo y diámetro adecuados.
- Verificar que la unión cementada y la roscada estén correctamente realizadas.
- Supervisar uso correcto de cinta teflón y que no haya fugas en el punto de conexión.
- Asegurar que no existan tensiones en la unión que puedan generar rupturas.
- Validar compatibilidad de materiales en las conexiones mixtas (PVC-metal, etc.).

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, verificada y aprobada por la interventoría.

### 5.82 Instalación de Copa excéntrica Ø 2.1/2" x 1/.1/2" Bridada x Brida

**Alcance:**

Incluye el suministro (si aplica) e instalación de una copa excéntrica de reducción con conexión brida a brida, de diámetro Ø 2 1/2" a Ø 1 1/2", utilizada para unir tuberías de diferentes diámetros manteniendo alineación hidráulica continua y reduciendo turbulencias. Aplicable en sistemas de impulsión, succión o distribución, según diseño del sistema de redes hidráulicas.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Copa excéntrica bridada Ø 2 1/2" x 1 1/2", en acero al carbono o hierro dúctil, norma ASME/ANSI B16.9 o similar.
- Tornillería y empaques de neopreno o caucho para bridas.
- Llaves de torque, lubricante para pernos.
- Nivel, cinta métrica, gato de alineación si aplica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de dimensiones y ubicación según planos.
- Limpieza de superficies de contacto de bridas.
- Instalación del empaque entre las caras bridadas.
- Alineación de la copa excéntrica con la tubería de entrada y salida.
- Inserción de pernos y ajuste en cruz aplicando torque uniforme según especificación.
- Verificación de estanqueidad y alineación final.
- Realización de prueba hidráulica si es requerida por el sistema.
- Limpieza del área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que la reducción se haga en el sentido del flujo indicado.
- Asegurar el uso de empaques adecuados y bridas compatibles.
- Comprobar el correcto torqueado de los pernos de unión.
- Confirmar que no haya tensiones en la unión que puedan afectar la durabilidad.
- Supervisar la ejecución de pruebas de presión si aplica.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, alineada, sin fugas y aprobada por la interventoría.

### 5.83 Instalación de Unión Flexible (Borracha)Ø 2.1/2"

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica) e instalación de unión flexible tipo borracha (de caucho o goma), de Ø 2 1/2", con conexiones bridadas, para absorber vibraciones, dilataciones, asentamientos o desplazamientos en sistemas de conducción de fluidos. Su uso es habitual en redes hidráulicas, sistemas de bombeo y conducciones sometidas a movimiento o presión variable.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Unión flexible tipo borracha Ø 2 1/2", con bridas metálicas.
- Tornillería galvanizada o inoxidable y empaques de estanqueidad.
- Llaves de torque, nivel, alineadores, cinta métrica.
- Lubricante para pernos, sellador si aplica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de la ubicación y sentido de instalación según planos del sistema.
- Revisión de compatibilidad de las bridas y dimensiones con los elementos a unir.

- Limpieza de superficies de contacto y colocación de empaques.
- Alineación y montaje de la unión flexible.
- Inserción de pernos, ajuste en cruz aplicando el torque especificado por el fabricante.
- Inspección visual de la unión para asegurar estanqueidad y alineación.
- Realización de pruebas de presión si es exigida en el proyecto.
- Limpieza final del área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que el material de la unión flexible resista las condiciones de presión, temperatura y tipo de fluido.
- Confirmar la correcta alineación de la tubería para evitar esfuerzos indebidos.
- Supervisar el torque uniforme de la tornillería para evitar fugas.
- Registrar resultados de pruebas si aplican.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, funcional, libre de fugas y aprobada por la interventoría.

### 5.84 Instalación de Niple Pasamuro HD Ø 2.1/2"

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica) e instalación de niple pasamuro en hierro dúctil (HD) de Ø 2 1/2", diseñado para permitir el paso hermético y seguro de tuberías a través de muros, tabiques, losas u otras estructuras, garantizando la continuidad hidráulica y evitando filtraciones. Aplica para sistemas de acueducto, bombeo o redes contra incendio.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Niple pasamuro HD Ø 2 1/2", conforme a norma ASTM A536 o equivalente.
- Mangas, empaques de goma, arandelas, bridas de retención.
- Mortero o sellador hidráulico para fijación estructural.
- Herramientas de corte, taladro, llaves de ajuste, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Ubicación del punto de paso del pasamuro según planos.
- Perforación o habilitación del hueco en el muro según especificaciones.
- Limpieza de bordes del paso y preparación del área.
- Inserción del niple pasamuro con centrado correcto.
- Fijación mediante mortero hidráulico o sellador estructural.
- Colocación de empaques, arandelas y elementos de retención.
- Conexión de la tubería al niple pasamuro según sistema.
- Verificación de estanqueidad, alineación y sellado final.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar la correcta alineación del niple con las tuberías adyacentes.
- Verificar que el sellado del muro sea resistente al tipo de fluido y presión del sistema.
- Confirmar que el pasamuro tenga longitud y diámetro adecuados para el muro donde se instala.
- Supervisar que no existan tensiones ni desplazamientos en el conjunto instalado.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, sellada y aprobada por la interventoría.

**5.85 Instalación de Flotador mecánico de Ø 1/2" Incluye accesorios**

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica) e instalación de flotador mecánico de Ø 1/2", con sus respectivos accesorios, para el control automático del nivel de líquido en tanques de almacenamiento, cisternas o sistemas similares. El flotador regula la entrada de agua o fluido al cerrar o abrir una válvula mediante el movimiento de una boya, sin necesidad de energía eléctrica.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Flotador mecánico de Ø 1/2", cuerpo en latón, bronce o PVC de alta resistencia.
- Brazo con boya plástica o metálica.
- Válvula de control mecánica con entrada roscada de 1/2".
- Conectores, teflón, niples, reducción si aplica.
- Llaves, teflonera, cinta métrica, nivel.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Revisión del diseño y nivel de operación deseado en el tanque o cisterna.
- Verificación del punto de instalación y tipo de conexión hidráulica.
- Instalación de los accesorios y reducción a Ø 1/2" si aplica.
- Montaje del flotador con su válvula y ajuste del brazo flotante según nivel requerido.
- Asegurar estanqueidad de las conexiones con cinta teflón o sellador hidráulico.
- Prueba de funcionamiento llenando parcialmente el tanque para verificar apertura y cierre.
- Ajuste fino del brazo si es necesario.
- Limpieza y revisión final de fugas o desajustes.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar que el flotador esté dimensionado adecuadamente al volumen y presión del sistema.
- Verificar que el cierre sea hermético y la boya no presente interferencias en su movimiento.
- Supervisar que la válvula no tenga fugas y el brazo esté firmemente ajustado.
- Asegurar materiales resistentes a la corrosión según el tipo de líquido contenido.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, funcional, calibrada y aprobada por la interventoría.

**5.86 Instalación de Transición Acero a PVC. Brida PVC Ø 1.1/2" + Empaque**

**Alcance:**
Incluye el suministro (si aplica) e instalación de un sistema de transición entre tubería de acero y PVC, mediante brida en PVC de Ø 1 1/2" con su respectivo empaque de estanqueidad, garantizando la continuidad hidráulica y hermeticidad del sistema. Esta transición es necesaria cuando se conectan dos materiales de distinta naturaleza para redes hidráulicas, sanitarias o de procesos.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Brida de PVC Ø 1 1/2", tipo unión mecánica o roscada.
- Empaque de caucho o neopreno de alta resistencia.
- Tornillería galvanizada o acero inoxidable.
- Adaptador o unión especial acero–PVC si se requiere.
- Llaves de torque, cinta métrica, teflón o sellador hidráulico.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de los extremos a unir (acero y PVC) para compatibilidad y limpieza.
- Instalación del adaptador o unión mecánica en la tubería de acero si no hay rosca.
- Posicionamiento de la brida PVC y colocación del empaque entre superficies de contacto.
- Ensamble con pernos y ajuste cruzado aplicando torque especificado.
- Verificación de alineación, hermeticidad y posibles fugas.
- Pruebas hidráulicas si son requeridas.
- Limpieza del área de trabajo y registro de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que el tipo de brida y empaque sean compatibles con el sistema de presión y el tipo de fluido.
- Verificar el correcto alineamiento de las tuberías para evitar esfuerzos en la transición.
- Validar la calidad del sellado y el cumplimiento de las especificaciones de torque.
- Supervisar que los materiales utilizados sean resistentes a la corrosión y durables.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, sellada, alineada y aprobada por la interventoría.

**5.87 Válvula Cheque Hidro - Ø 1.1/2"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de válvula de cheque hidráulica (antirretorno) de Ø 1 1/2", diseñada para permitir el paso de fluido en un solo sentido y evitar el reflujo, protegiendo bombas, equipos y redes hidráulicas. Aplicable en sistemas de agua potable, presurización, riego, entre otros.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Válvula de cheque hidráulica de Ø 1 1/2", cuerpo en bronce, hierro dúctil o PVC según especificaciones del sistema.
- Conectores o adaptadores roscados o bridados si aplica.
- Cinta teflón o sellador para roscas.
- Llaves, prensa para tubería, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Identificación del sentido del flujo en la red para correcta orientación de la válvula.
- Limpieza y preparación de los extremos de tubería.
- Instalación de la válvula de cheque con sus conexiones según el tipo (roscada, bridada o cementada).
- Asegurar la estanqueidad con cinta teflón o sellador.

- Revisión de alineación y fijación.
- Pruebas de funcionamiento para validar que el reflujo sea bloqueado.
- Limpieza y registro de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que la válvula cumpla con la presión nominal del sistema.
- Confirmar correcta orientación en el sentido del flujo.
- Supervisar que la válvula esté libre de fugas y completamente funcional.
- Asegurar compatibilidad del material con el tipo de fluido conducido.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, funcional, verificada y aprobada por la interventoría.

**5.88 Escalera de Gato - Acero Inoxidable, incluya anticorrosivo - L: 2ml**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de escalera tipo gato fabricada en acero inoxidable, longitud 2 metros lineales, con tratamiento anticorrosivo adicional si es requerido por condiciones de alta exposición. La escalera debe estar anclada de forma segura a paramentos verticales (muros o estructuras metálicas) y cumplir con las normativas de seguridad para trabajo en altura.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Escalera tipo gato en acero inoxidable (tubular o perfil estructural) de 2 ml.
- Peldaños antideslizantes soldados o atornillados.
- Pletinas, anclajes mecánicos o químicos para fijación estructural.
- Tratamiento anticorrosivo complementario si el ambiente lo requiere (pasivado, recubrimiento, etc.).
- Taladro, brocas para concreto o metal, soldadora (si aplica), nivel, llave de impacto.
- Equipos de protección personal (EPP), línea de vida.

**Procedimiento:**

- Verificación de lugar de instalación y superficie de anclaje.
- Medición y marcación de puntos de anclaje a muro o estructura.
- Instalación de anclajes o estructuras soporte.
- Montaje y fijación de la escalera de gato asegurando verticalidad.
- Aplicación o verificación de tratamiento anticorrosivo adicional si es requerido.
- Verificación de estabilidad, fijación y cumplimiento de normas de seguridad.
- Limpieza y entrega para revisión técnica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que la escalera cumpla con especificaciones técnicas y normativas de seguridad vigentes.
- Confirmar que el acero sea inoxidable tipo 304 o superior, resistente a la intemperie.
- Validar correcto anclaje estructural y fijación estable.
- Supervisar la aplicación adecuada del tratamiento anticorrosivo en zonas de corte, soldadura o perforación.
- Registrar pruebas de estabilidad si aplica.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (ml) completamente instalado, fijado, con tratamiento anticorrosivo y aprobado por la interventoría.

**5.89 Tapa de Acceso a Tanque, Lámina galvanizada tipo alfajor 0.80x0.80 3mm + Anticorrosivo, con tapa abatible y bisagra con cierre de candado.**

**Alcance:**

Incluye el suministro y la instalación de tapa de acceso a tanque fabricada en lámina galvanizada tipo alfajor de 3 mm de espesor, dimensiones 0.80 x 0.80 m. Debe contar con tapa abatible, bisagra resistente, tratamiento anticorrosivo y sistema de cierre para candado, garantizando seguridad, durabilidad y facilidad de acceso para inspección y mantenimiento del tanque.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Lámina galvanizada tipo alfajor de 3 mm, cortada y doblada según especificaciones.
- Bisagras metálicas soldadas o atornilladas, de alta resistencia.
- Sistema de cierre con ojal para candado.
- Anticorrosivo (pintura epóxica o similar) aplicado en superficies expuestas.
- Tornillería o anclajes, según el tipo de fijación.
- Herramientas: esmeril, soldadora, taladro, cinta métrica, brocas.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Medición del área de acceso y confirmación de dimensiones en obra.
- Corte, doblado y fabricación de la tapa con las dimensiones requeridas.
- Aplicación de tratamiento anticorrosivo en ambas caras de la tapa.
- Instalación de bisagra y sistema de cierre para candado.
- Fijación de la tapa en el marco del tanque, garantizando movilidad adecuada.
- Verificación de funcionamiento: apertura, cierre, seguridad y sellado.
- Limpieza de área y entrega para revisión técnica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que la tapa tenga la rigidez y resistencia necesarias para uso exterior.
- Confirmar que el anticorrosivo sea aplicado correctamente y en zonas vulnerables (soldaduras, bordes).
- Validar sistema de cierre y su capacidad de asegurar el acceso con candado.
- Garantizar ajuste adecuado entre tapa y marco, sin interferencias.
- Supervisar que no se presenten bordes cortantes o peligrosos para el operario.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, funcional, con tratamiento anticorrosivo y aprobada por la interventoría.

## SECCIÓN 6. MAMPOSTERIA, PAÑETES, PINTURA Y ENCHAPE

### 6.01 Muro en bloque de arcilla No. 05, incluye escalerilla calibre 10.

**Alcance:**
Mampostería que se ejecutará con bloque hueco de las dimensiones estándar número 5 distribuido de acuerdo con las dimensiones totales indicadas en los Planos Generales y de Detalle.

El bloque debe ser prensado y cortado a máquina, sólido, bien cocido, de forma regular y de las dimensiones correctas. Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Ladrillo farol No. 05
- Mortero 1:4
- Herramienta menor
- Escalerilla electrosoldada galvanizada, calibre 10.
- Andamio tubular normalizado, tipo multidireccional de acero galvanizado en caliente, según ISO 9001.

**Procedimiento**:
• Consultar norma NSR 10
• Consultar Planos de Detalle y Cortes de Fachada.
• Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes.
• Estudiar y definir trabas y anclajes de los muros a otros elementos.
• Humedecer las piezas del bloque antes de colocarlas.
• Limpiar bases y losas y verificar niveles.
• Replantear muros.
• Prever retrocesos para incrustaciones, cajas e instalaciones técnicas.
• Instalar boquilleras y guías.
Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos.
• Esparcir morteros en áreas de pega.
• Sentar los bloques con traba en soga a media pieza.
• Retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado.
• Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
• Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
La Interventoría rechazará y ordenará la demolición de los muros desplomados o con hiladas que presenten curvaturas. Una vez colocadas las dos primeras hiladas, se comprobarán las dimensiones de los muros y vanos de puertas y ventanas según los datos del proyecto, evitando que se cometan errores u omisiones.

**Unidad y forma de medida y pago**
Este ítem se cuantificará por METRO CUADRADO (M2) con aproximación de dos (02) decimales, de acuerdo con los planos, las especificaciones y/o lo que se acuerde entre el contratista y la interventoría. El valor de este ítem será el PRECIO UNITARIO aprobado por el contratante y que forma parte del contrato.

**6.02 Muro en mampostería estructural, escalerilla calibre 10, no incluye acero de refuerzo vertical.**

**Alcance:**
Mampostería que se ejecutará con bloque hueco de las dimensiones estándar número 5 distribuido de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los Planos Generales y de Detalle.

El bloque debe ser prensado y cortado a máquina, sólido, bien cocido, de forma regular y de las dimensiones correctas. Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Bloque estructural (de concreto o arcilla) según planos y normas técnicas.
- Escalerilla electrosoldada galvanizada, calibre 10.
- Mortero estructural dosificado (generalmente 1:4 cemento: arena o según diseño).
- Nivel, plomada, cortadora de bloques, palustre, mezcladora de mortero.
- Andamios, recipientes de mezcla.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:
- Consultar norma NSR 10
- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.
- Limpiar bases y losas y verificar niveles.
- Replantear muros de fachada.
- Instalar boquilleras y guías.
- Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos.
- Esparcir morteros en áreas de pega.
- Sentar bloques sin humedecer y retirar sobrantes de la mezcla.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Limpiar superficies de muros.
- Proteger muros contra la intemperie

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

La Interventoría rechazará y ordenará la demolición de los muros desplomados o con hiladas que presenten curvaturas. Una vez colocadas las dos primeras hiladas, se comprobarán las dimensiones de los muros y vanos de puertas y ventanas según los datos del proyecto, evitando que se cometan errores u omisiones.

**Unidad y forma de medida y pago**

Este ítem se cuantificará por METRO CUADRADO (M2) con aproximación de dos (02) decimales, de acuerdo con los planos, las especificaciones y/o lo que se acuerde entre el contratista y la interventoría. El valor de este ítem será el PRECIO UNITARIO aprobado por el contratante y que forma parte del contrato.

**6.03 Muro en mampostería (bloque de arcilla n°5) para acabados en fachada, incluye estuco acrílico para exteriores y pintura tipo 1**

**Alcance:**

Incluye el suministro y construcción de muros en mampostería no estructural con bloque de arcilla N°5, destinados a cerramientos o fachadas, así como la aplicación de estuco acrílico impermeabilizante para exteriores y pintura tipo 1 de alta resistencia a la intemperie. El trabajo comprende desde la construcción del muro hasta el acabado final listo para entrega.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Bloque de arcilla N°5 de dimensiones comerciales.
- Mortero cemento-arena 1:4.
- Estuco acrílico impermeable para exteriores.
- Pintura tipo 1 para exteriores (alta durabilidad y resistencia UV).
- Herramientas: palas, cucharas, mezcladora, niveles, reglas, escuadras, lijas, rodillos, brochas.
- Andamios, recipientes, cintas, plásticos protectores.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo y verificación de alineación y nivelación según planos.
- Construcción del muro con mortero 1:4, garantizando juntas uniformes y aplomadas.
- Curado del muro antes de aplicación de acabados.
- Aplicación de estuco acrílico en capa uniforme, dejando superficie lista para pintura.
- Lijado y corrección de imperfecciones.
- Aplicación de dos manos de pintura tipo 1 para exteriores.
- Limpieza del área intervenida y protección del acabado.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar correcta alineación, plomo y nivel del muro antes de iniciar acabados.
- Confirmar que el bloque de arcilla cumpla con normas técnicas (resistencia, absorción).
- Controlar uniformidad en la aplicación del estuco y pintura.
- Validar que la pintura sea adecuada para exposición solar y lluvia.
- Supervisar protección de superficies aledañas durante aplicación de acabados.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de muro completamente terminado, incluyendo mampostería, estuco acrílico y pintura, aprobado por la interventoría.

**6.04 Dilatación en lámina aislante termoacústica de poliestireno de 11,5 cm y e = 3 cm**

**Alcance:**
Incluye el suministro y colocación de lámina de poliestireno expandido (EPS) termoacústico con un ancho de 11,5 cm y espesor de 3 cm, para conformar juntas de dilatación en muros, losas o elementos estructurales, con el fin de absorber movimientos, evitar fisuras y mejorar el aislamiento térmico y acústico.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Lámina de poliestireno expandido (EPS) de 11,5 cm de ancho y 3 cm de espesor.
- Elementos de fijación temporales (si aplica).
- Cortadores o cuchillos especiales para poliestireno.
- Cinta métrica, niveles, escuadras.
- Guantes y elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Limpieza de la superficie donde se instalará la lámina.
- Corte preciso del material según las longitudes requeridas.
- Ubicación de la lámina en la junta de dilatación conforme a planos de diseño.
- Fijación temporal si es necesaria para mantener alineación.
- Protección de la lámina durante el vaciado de concreto u otras actividades.
- Revisión final de la continuidad de la dilatación y sellado posterior si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que el material tenga propiedades certificadas de aislamiento térmico y acústico.
- Verificar la correcta ubicación y continuidad de la junta en toda su longitud.
- Asegurar que el ancho y espesor correspondan a lo especificado en planos.
- Controlar que no se produzcan desplazamientos del material durante el proceso constructivo.
- Revisar que las juntas estén libres de obstrucciones.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (ml) de lámina de dilatación instalada y verificada según especificaciones del proyecto y aprobación de la interventoría.

**6.05 Dilatación en mezcla de concreto de 11,5 cm y e = 3 cm y tubería pvc de 3/4"**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de junta de dilatación construida con mezcla de concreto (relación típica 1:2:3) de 11,5 cm de ancho por 3 cm de espesor, que incorpora una tubería de PVC de 3/4" como ducto para ventilación, drenaje u otros propósitos constructivos, conforme a planos y detalles técnicos del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Mezcla de concreto dosificada (1:2:3) para junta de dilatación.
- Tubería de PVC de 3/4" (presión o sanitaria, según especificación del diseño).
- Moldes o formaletas para contención lateral.
- Palas, palustre, vibrador (si aplica), nivel.
- Cortadora de concreto (si se realiza sobre superficies endurecidas).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Trazado y preparación del sitio de la junta según planos.
- Instalación de la tubería de PVC de 3/4" en la posición y nivel indicados.
- Colocación de formaletas si es necesario para contener la mezcla.
- Vertido y nivelado de la mezcla de concreto sobre la junta, asegurando el espesor de 3 cm.

- Curado de la mezcla según especificaciones técnicas.
- Verificación de continuidad, alineación y funcionalidad de la junta.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que el ancho, espesor y ubicación de la junta correspondan a los planos estructurales.
- Verificar alineación y pendiente de la tubería PVC antes de fundir el concreto.
- Confirmar la calidad y dosificación del concreto.
- Garantizar el curado adecuado para evitar agrietamientos.
- Revisar limpieza interna de la tubería tras instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (ml) de junta de dilatación completamente instalada, incluyendo mezcla de concreto, tubería y formaleta, conforme a planos y aprobación de la interventoría.

**6.06 Pañete liso impermeabilizado, mortero 1:3 e=0,03 m (incluye filos y dilataciones)**

**Alcance:**

Ejecución de recubrimientos de muros con capas de mortero 1:3 impermeabilizado definiendo las superficies de estos, a ser acabadas de acuerdo con lo señalado en los Planos arquitectónicos.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Mortero 1:3
- Impermeabilizante para mortero
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Consultar Planos Arquitectónicos y estructurales.
- Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar.
- Iniciar la actividad cuando se hayan concluido las prolongaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas e incrustaciones de mampostería.
- Retirar brozas y resaltos significativos.
- Realizar nivelación y plomada de muros.
- Elaborar líneas maestras cada 3 ms. máximos.
- Definir los plomos.
- Preparar el pañete en proporciones indicadas.
- Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
- Instalar boquilleras y guías.
- Llenar con pañete y enrasar las superficies.
- Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos.
- Retapar y alisar el pañete con llana de madera.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Curar el pañete.
- Limpiar superficies de muros.
- Proteger muros contra la intemperie.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Verificar correcta proporción de mezcla y uso del aditivo impermeabilizante.
- Validar espesor uniforme del pañete en toda el área aplicada.
- Confirmar correcta ejecución de filos, esquinas y dilataciones para evitar fisuras.
- Controlar la adherencia del pañete a la superficie base.
- Supervisar curado y protección del pañete durante los primeros días.

**Unidad y forma de medida y pago**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete liso sobre muro en bloque de concreto ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó muretes y cualquiera que sea su longitud. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos y/o en sitio.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: 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.

**6.07 Pañete impermeabilizado, mortero 1:4 e=0,04 m (incluye filos y dilataciones)**

**Alcance:**

Ejecución de recubrimientos de muros con capas de mortero 1:4 impermeabilizado definiendo las superficies de estos, a ser acabadas de acuerdo con lo señalado en los Planos arquitectónicos.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Mortero 1:4
- Impermeabilizante para mortero
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Consultar Planos Arquitectónicos y estructurales.
- Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar.
- Iniciar la actividad cuando se hayan concluido las prolongaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas e incrustaciones de mampostería.
- Retirar brozas y resaltos significativos.
- Realizar nivelación y plomada de muros.
- Elaborar líneas maestras cada 3 ms. máximos.
- Definir los plomos.
- Preparar el pañete en proporciones indicadas.
- Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
- Instalar boquilleras y guías.
- Llenar con pañete y enrasar las superficies.
- Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos.
- Retapar y alisar el pañete con llana de madera.

- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Curar el pañete.
- Limpiar superficies de muros.
- Proteger muros contra la intemperie.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Verificar correcta proporción de mezcla y uso del aditivo impermeabilizante.
- Validar espesor uniforme del pañete en toda el área aplicada.
- Confirmar correcta ejecución de filos, esquinas y dilataciones para evitar fisuras.
- Controlar la adherencia del pañete a la superficie base.
- Supervisar curado y protección del pañete durante los primeros días.

**Unidad y forma de medida y pago**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete liso sobre muro en bloque de concreto ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó muretes y cualquiera que sea su longitud. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos y/o en sitio.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: 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.

**6.08 Estuco acrílico para humedad (incluye filos y dilataciones)**

**Alcance:**

Incluye el suministro y aplicación de estuco acrílico formulado especialmente para ambientes húmedos, sobre superficies pañetadas, muros interiores o exteriores según el diseño. La aplicación contempla filos, esquinas, encuentros con cielos rasos y tratamiento de juntas de dilatación, garantizando un acabado liso, durable y resistente a la humedad.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Estuco acrílico para exterior
- Lija #120
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

La aplicación de estucos se iniciará una vez se haya detallado la totalidad de los muros a estucar, estarán previstos la totalidad de chazos para puertas y muebles, y preferiblemente se ejecutarán una vez se hayan cableado las redes eléctricas, evitando reparaciones de la ductería.

- Inicialmente se limpiará previamente la superficie de materiales sueltos y residuos de morteros, raspándola con llanas o palustres.

- Se mojará únicamente el material de aplicación inmediata, se aplicará empastando y afinando capas sucesivas de la mezcla, en sentidos diferentes con llana metálica hasta lograr superficies lisas, libres de poros y ondulaciones, enlucidas, tersas al tacto, aptas para recibir pinturas de alta calidad.
- Las esquinas interiores serán detalladas cuidadosamente, con ayuda de agua y brochas, perfectamente rectas y verticales.
- Sobre el estuco será aplicada la primera mano de pintura para después detallar las dilataciones y filos.
- La aplicación se hará con llana metálica normalmente en 5 manos o hasta que la entidad reciba a satisfacción la superficie estucada, en direcciones alternadas, hasta obtener una superficie perfectamente lisa, tersa y brillante, apta para recibir sellantes y posteriormente la aplicación de la pintura.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Para instalar estuco acrílico, se recomienda preparar bien la superficie, mezclar el producto y aplicar las capas de manera correcta.

- Verificar que la superficie esté limpia, seca y libre de polvo, humedades, grasas, aceite, eflorescencias y otros contaminantes
- Reparar grietas y otros defectos de la superficie
- Proteger vidrios, ventanas, domos, jardineras y otros elementos decorativos o de paisajismo

**Unidad y forma de medida y pago**
El pago se hará por metro cuadrado (M2) cuantificado y aprobado por la entidad con una aproximación a dos decimales. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas, herramientas, equipos, mano de obra, suministro mezcla etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la entidad que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad. Estos valores serán los registrados en el contrato.

**6.09 Pintura en vinilo acrílico tipo Koraza (2 manos)**

**Alcance:**

Incluye el suministro y aplicación de pintura vinilo acrílico tipo Koraza o equivalente de alta resistencia, en superficies interiores o exteriores previamente estucadas y lijadas. Se contempla la aplicación de dos manos con acabados uniformes, incluyendo preparación de superficies, limpieza y protección de áreas adyacentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Pintura vinilo acrílico tipo Koraza o equivalente (alta resistencia y lavabilidad).
- Rodillos, brochas, bandejas para pintura.
- Lijas, espátulas, cinta de enmascarar, plásticos o papel protector.
- Recipientes para mezcla o dilución (si aplica).
- Andamios o escaleras si se requiere.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Limpieza y preparación de la superficie: eliminación de polvo, grasa, partículas sueltas.
- Lijado suave para uniformar y mejorar adherencia.
- Aplicación de primera mano de pintura, respetando tiempos de secado.
- Inspección de cobertura y corrección de imperfecciones.
- Aplicación de segunda mano de pintura con acabado homogéneo.

- Retiro de cintas y protección, limpieza final del área intervenida.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que la superficie esté completamente seca y libre de humedad antes de pintar.
- Confirmar que la pintura sea adecuada para el tipo de ambiente (interior/exterior).
- Asegurar uniformidad en el tono y cobertura sin marcas ni goteos.
- Validar cumplimiento de espesores mínimos recomendados por el fabricante.
- Supervisar protección de elementos adyacentes (pisos, marcos, vidrios).

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) completamente pintado, en dos manos, con acabado aprobado por la interventoría.

**6.10 Enchape de pared cerámica tipo alfa lisa o similar, formato 30X60 cm, incluye wing perimetral**

**Alcance:**

Esta especificación se refiere al suministro, e instalación de enchape de los muros de en cerámica en los lugares y hasta las alturas establecidas en los planos. Todos estos enchapes deberán ser nuevos, de primera calidad, homogéneos y con las dimensiones indicadas. Su instalación se hará sobre una capa terminada de argamasa o mortero, para esta actividad, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias y suficientes para evitar el manchado de la cerámica y para garantizar la total limpieza del muro terminado.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Enchape de pared cerámica tipo alfa lisa o similar, formato 30X60 cm
- Binda boquilla (para enchape)
- Fijador de cerámica (pegacort o similar)
- Alas para cerámica (wings o piraguas) en Al x 2.5 m
- Andamio tubular normalizado, tipo multidireccional de acero galvanizado en caliente, según ISO 9001
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Verificar en forma cuidadosa la compra de material de un mismo lote de fabricación, para garantizar un baldosín de primera calidad, de igual tamaño y color.
- Implementa los parámetros de seguridad industrial
- Remojar el material en agua durante 24 horas antes de pegarlo.
- Humedecer el pañete.
- Plomar y nivelar.
- Estampillar con lechada de cemento gris, cubriendo el 100% de la superficie de la baldosa.
- Iniciar colocación por la hilada inferior.
- Plomar y nivelar hilada por hilada. Enchapar hasta altura indicada en Planos Arquitectónicos.
- Emboquillar.
- Limpiar con trapo limpio y húmedo tres horas después de la emboquillada.
- Proteger filos con perfiles ó wing de aluminio.
- No aceptar tabletas y/o baldosas con deformaciones ó aristas en mal estado y diferente tonalidad.
- Dejar remates en rincones ó sectores menos visibles.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Dentro del programa de inspección y control que desarrollará la Interventoría, se exigirá la buena calidad de los enchapes cerámicos, así como de su adecuada instalación, ranurado, curado y limpieza final. La Interventoría podrá rechazar los enchapes que no cumplan con lo especificado y el Contratista estará obligado a reponerlos a su exclusivo costo y en su debida oportunidad. También dentro del programa de inspección y control, se verificarán aspectos tales como calidad de los enchapes, su hilado horizontal y vertical, calidad y espesor del mortero de base y de pega, el ranurado de las juntas y limpieza del muro terminado. No se aceptarán los enchapes o piezas de ellos que presenten dimensiones no conformes, deformaciones, fisuras, grietas, diferencias extremas de color, ralladuras, desbordes, despiques y/o cualquier otro tipo de defecto que, a juicio de la Interventoría, incida en la calidad y estética del área recubierta.

Todas las piezas de ajuste y remate que se requieran para completar las zonas a recubrir deberán ser cortadas mecánicamente y en las dimensiones justas necesarias. Una vez conformado el alistado o pañete, se debe revisar que no presenten grietas, desplomes o desniveles, esto será previamente verificado por la Interventoría. Se deberán eliminar residuos de polvo y humedecer la superficie Antes de enchapar se procederá a preparar la superficie, lo cual se logra haciendo una mezcla de cemento gris, pegacor o pega similar y agua, en una proporción 5x2 cinco de cemento gris, pegacor o pega similar por dos de agua en un recipiente limpio, los elementos se deben mezclar hasta obtener una masa homogénea, libre de grumos, y uniforme, dejándola reposar quince minutos y antes de aplicar se debe volver a mezclar

En cuanto a la extendida de la mezcla de adherencia, esta se deberá aplicar sobre la superficie con el lado liso de la llana y extenderla con el lado dentado, inclinándola a 45 grados, aplicando solo la cantidad que se pueda cubrir de 10 a 15 minutos, después se procederá a instalar la cerámica cuando la pega esté húmeda y pegajosa. Se deberá revisar constantemente la superficie del pegante, si éste no se adhiere al contacto del dedo, se retirará y aplicará nuevamente la pega fresca. Después de instalada la cerámica, ésta se apretará o golpeará con un martillo de caucho, y se procederá a retirar de la superficie el pegante y residuos con una esponja húmeda mientras la mezcla esté fresca.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será el Metro Cuadrado (M2) del tipo de pintura especificada, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el área correctamente ejecutada, descontando los vanos. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

## SECCIÓN 7. PISOS Y ENCHAPES

### 7.01 Alistado con mortero 1:4

**Alcance:**

Comprende el suministro y construcción de una placa en mortero 1:3 de 5 centímetros de espesor, sobre la placa de piso a intervenir.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Mortero 1:4
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Sobre la placa cruda y limpia, se colocan reglas maestras para fijar la altura del piso fino o acabado
- Se nivelan cuidadosamente y se dejan embebidos los ductos eléctricos o hidráulicos secundarios, y demás elementos que fuere necesario dejar bajo la superficie del piso.
- En seguida se procede a fundir el alistado, con espesor entre 4cm. 5cm y 6 cm, en mortero 1:4 de cemento y arena lavada.
- Esta mezcla es bastante seca, y se aplica con llana metálica y renglón apoyado sobre las maestras, removiendo cuidadosamente el agua excesiva que aparezca en la superficie al iniciarse el fraguado.
- El acabado se hace con llana metálica
- Este alistado debe curarse y luego dejarse secar, limpio, aireado y en lo posible sin tráfico.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- El mortero debe recibir un curado húmedo por lo menos durante 5 días, su acabado no será totalmente liso.
- No se aceptarán rebabas, grietas, protuberancias ni desperfectos en los afinados.
- Sobre la placa de piso se construirá un mortero 1:3 de nivelación de espesor 5 centímetros sobre el cual se instalará el enchape de piso.
- El mortero deberá quedar con las pendientes y debidamente nivelado.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2) de mortero instalado y aprobado por la interventoría, con el cumplimiento de las tolerancias para su aceptación. El precio incluye costo de la producción del mortero 1:4, mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos.

### 7.02 Placa de contrapiso en concreto 3000 psi e=0,10 m

**Alcance:**

Incluye el suministro, preparación, vaciado, nivelación, curado y terminación de placa de contrapiso en concreto con una resistencia característica de 3000 psi (21 MPa) y espesor de 0,10 metros, sobre base compactada. Esta actividad se realiza para generar una superficie nivelada y resistente que servirá como base para acabados o instalaciones posteriores.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Concreto premezclado de 3000 psi (21 MPa).
- Malla electrosoldada (si está especificada en planos).
- Herramientas manuales: palustre, regla metálica, llana.
- Nivel, cinta métrica, hilo y estacas.
- Equipos: mezcladora (si no es premezclado), vibrador, carretilla.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo y preparación del área, limpieza y nivelación de la base.
- Humectación de la superficie antes del vaciado (si aplica).
- Colocación de guías y encofrados laterales para asegurar el espesor.
- Vaciado del concreto en franjas, con distribución uniforme.
- Compactación y nivelación con regla vibradora o manual.
- Acabado superficial con llana metálica o mecánica.
- Curado continuo por al menos 7 días con agua o membrana de curado.
- Corte de juntas de control si es requerido por diseño.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar resistencia del concreto entregado y cumplimiento de diseño.
- Asegurar el espesor uniforme de la placa en toda su extensión.
- Controlar que el vaciado se realice sobre base adecuadamente compactada.
- Confirmar que el acabado superficial sea conforme al uso previsto (liso, rugoso, etc.).
- Vigilar el curado adecuado para evitar fisuración.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de placa de contrapiso completamente ejecutada, incluyendo suministro de concreto, mano de obra, equipos y curado, conforme a especificaciones del proyecto y aceptación de la interventoría.

**7.03 Placa de contrapiso en concreto 3000 psi e=0,10 m escobeado**

**Alcance:**

Este ítem se refiere a la construcción de losas macizas de contrapiso en concreto de 3000 psi para los niveles descritos en los planos estructurales y arquitectónicos.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto de 21 MPa
- Formaleta de madera para concreto
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.

- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar niveles y pendientes
- Verificar acabados sub-base del recebo o material de relleno.
- Verificar compactación de la sub-base de recebo o material de relleno.
- Verificar niveles y pendientes.
- Prever juntas de retracción de distancia máxima 3 m ó las dimensiones previstas en el Estudio de Suelos o Planos Estructurales.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar el acero de refuerzo, con un traslapo mínimo de 15 cm para las mallas electrosoldadas.
- 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.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Las instalaciones tanto hidrosanitarias como eléctricas deben estar incluidas previo a la fundición de la placa.
- Se coloca los testeros en los bordes y se extiende la malla electrosoldada.
- Se debe realizar verificación de dimensiones, niveles y bordes de la placa.
- El concreto especificado en este ítem deberá ser mezclado a máquina con el objeto de evitar su pronta deshidratación; las placas deberán humedecerse continuamente durante los 7 días siguientes a la fecha de ejecución de los trabajos

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cuadrados (M2) de losa maciza cimiento concreto 21 MPa - 3000 psi e=10 cm, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo con el precio establecido en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

**7.04 Concreto MR-42 para pavimento**

**Alcance:**

La presente Especificación tiene como alcance disponer los requerimientos mínimos para la obtención del diseño de la mezcla, para la fabricación, transporte, colocación y curado de una mezcla de concreto hidráulico, colocada formando losas, como capa de rodadura de la estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas longitudinales o transversales, el sellado de juntas, el acabado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los requerimientos técnicos de resistencia y durabilidad; según lo indicado en los documentos del proyecto, ajustándose a las cotas y los alineamientos horizontales y verticales, pendientes y dimensiones indicadas en los planos, y a las secciones transversales típicas, dentro de las tolerancias estipuladas y de conformidad con todos los requisitos de la presente Especificación.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Concreto MR 42
- Formaleta metálica para pavimento en concreto hidráulico (m)

- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
Ver el artículo No 500 de las Especificaciones Técnicas de Construcción de Carreteras vigentes de INVIAS.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
El tipo de concreto a emplear debe responder a las necesidades del proyecto y debe satisfacer los criterios de durabilidad según la NTC 5551.

La manejabilidad del concreto determinado según el ensayo realizado bajo la norma NTC 396, debe seleccionarse en función de las máquinas de colocación o esparcimiento; el rango de aceptación debe ser indicado en el diseño de la mezcla. El diseñador debe especificar el tiempo de transporte máximo y la curva de tiempos de manejabilidad. Adicionalmente, el diseñador debe indicar el procedimiento de colocación del concreto.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida del pavimento de losas de concreto hidráulico debe ser el metro cúbico (m3 ), aproximado a dos decimales de concreto suministrado, colocado y terminado, debidamente aprobado por el Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

El volumen se determina multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho y espesor mostrados en los documentos del proyecto o ajustados según los cambios ordenados por el Interventor. No se mide, con fines de pago, ningún volumen por fuera de estos límites.

El precio unitario debe incluir los costos de adquisición del concreto hidráulico, aditivos para mejorar su comportamiento, aceros de las juntas (pasadores, varillas de unión o amarre), elementos para separación del pavimento, elementos o productos de curado, materiales para el sello y el llenado de todas las juntas, además debe incluir los costos de los equipos a utilizar. Todo esto conforme a las disposiciones de esta Especificación.

**7.05 Piso en cerámica tipo alfa lisa o similar, formato 30X30 cm**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de piso en cerámica de tipo Alfa lisa o similar, de formato 30x30 cm, sobre base nivelada o placa de contrapiso. El trabajo comprende preparación de la superficie, aplicación de adhesivo, instalación, nivelación, rejuntado y limpieza final, conforme a diseño arquitectónico.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Cerámica tipo Alfa o similar, lisa, de 30x30 cm.
- Pegante adhesivo para cerámica (base cemento).
- Boquilla o rejuntador de color especificado.
- Herramientas: llana dentada, nivel, martillo de goma, cortadora de cerámica, esponja, balde.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Revisión de la base (placa o superficie) para garantizar nivelación y limpieza.
- Trazado inicial para distribución simétrica o según diseño.

- Aplicación del adhesivo sobre el área a cubrir con llana dentada.
- Instalación de la cerámica, presionando con martillo de goma para garantizar adherencia y nivel.
- Colocación de separadores plásticos para asegurar juntas uniformes.
- Rejuntado con boquilla después del fraguado inicial.
- Limpieza de residuos y protección temporal del área si es necesario.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que el formato, tono y referencia de la cerámica coincidan con los planos arquitectónicos.
- Verificar el correcto alineamiento, nivel y uniformidad de juntas.
- Asegurar adherencia del material y evitar piezas sueltas o con sonido hueco.
- Controlar el color del rejuntado y evitar manchas o exceso sobre la superficie.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de piso en cerámica completamente instalado, incluyendo materiales, adhesivos, rejuntado y limpieza, según especificaciones del proyecto y validación de la interventoría.

**7.06 Piso en cerámica duropiso blanco, formato 33,8X33,8 cm o similar**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de piso en cerámica Duropiso blanco o similar, en formato 33,8x33,8 cm, sobre superficie previamente nivelada. Comprende la preparación de la base, aplicación de adhesivo, colocación de las piezas, alineación, rejuntado y limpieza final de la superficie, conforme a planos y especificaciones del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Cerámica Duropiso blanco o similar, formato 33,8x33,8 cm.
- Adhesivo tipo pega cerámica de uso general.
- Boquilla o fragua del color especificado.
- Herramientas: llana dentada, cortadora de cerámica, martillo de goma, nivel, cinta métrica, esponja.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación y limpieza de la base donde se instalará el piso.
- Replanteo y trazado para una correcta modulación según diseño.
- Aplicación del adhesivo con llana dentada en áreas manejables.
- Colocación de piezas cerámicas, cuidando el nivel y la alineación.
- Uso de crucetas separadoras para mantener juntas uniformes.
- Aplicación de la boquilla una vez fraguado el adhesivo.
- Limpieza de la superficie con esponja húmeda y protección si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que la cerámica corresponda en color, referencia, formato y calidad.
- Comprobar correcta nivelación, alineación y continuidad entre piezas.
- Verificar que no haya piezas sueltas o con sonido hueco.
- Supervisar la limpieza de las juntas y acabados finales.
- Proteger las superficies contra daños durante el avance de otras actividades en obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de piso en cerámica Duropiso completamente instalado y terminado, incluyendo materiales, mano de obra, limpieza y conforme a las especificaciones del proyecto y aprobación de la interventoría.

**7.07 Piso en new tablón tradición sahara 30,5x30,5 cm - 1 uso comercial alto o similar**

**Alcance:**

Corresponde este ítem al suministro, colocación y ejecución de enchape cerámica tipo alfa lisa o similar, formato 30X30 cm/ cerámica duropiso blanco, formato 33,8X33,8 cm o similar/ Piso en new tablón tradición sahara 30,5x30,5 cm - 1 uso comercial alto o similar (Incluye pegacor, y emboquillada) distribuido de acuerdo con las dimensiones totales indicadas en los planos de detalle.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Enchape cerámica tipo alfa lisa o similar, formato 30X30 cm
- Cerámica duropiso blanco, formato 33,8X33,8 cm o similar
- Piso en new tablón tradición sahara 30,5x30,5 cm - 1 uso comercial alto o similar
- Binda boquilla
- Fijador de cerámica
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Una vez ejecutados los pañetes de muros, y/o debidamente impermeabilizados según lo indiquen los planos, se instalarán las baldosas cerámicas, pegándolas con pegante para baldosa cerámica pegacor o similar, ortogonalmente, conservando una separación entre sí de una hoja de segueta (1 mm), para lo cual se deberá utilizar los debidos separadores.
- Sus juntas serán perfectamente rectas tanto horizontal como verticalmente, y se instalara de abajo hacia arriba por elementos completos hasta la altura indicada en los planos.
- Dadas las características de uso de estos espacios a excepción de las duchas, cuartos de aseo y cuartos de basuras, no está previsto el uso de impermeabilizan tes integrales al mortero de pañete.
- Se emboquillará con boquilla con látex, presionando para que penetre con una espátula de caucho, después de tres horas, se limpiará el material sobrante con un elemento rígido que no raye la baldosa cerámica, por ejemplo, espátula de madera o plástica, se brillará finalmente con estopa.
- Los filos resultantes se podrán trabajar con la esquinera plástica, diseñada para ese fin.
- No se aceptará el bisel (achaflanado) a 45 % a cada una de las baldosas que conforman la esquina:
- Todos los cortes de las baldosas serán realizados con máquina corta baldosas, perfectamente rectos, puliendo posteriormente el filo resultante con piedra esmeril.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
- Una vez endurecido el mortero de pega y la lechada, se debe constatar que no hayan quedado piezas flojas o insuficientemente apoyadas. Este chequeo se hace golpeándolas ligeramente
- Verificar las condiciones dadas por el fabricante, verificar niveles, estado y coloración del enchape
- Los ensayos para realizar son los descritos en la norma NTC 919 Y/O los descritos en la norma ISO 13006

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (M2) del tipo de enchape especificado, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá el área correctamente ejecutada, descontando los vanos. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**7.08 Piso en Porcelanato Urban Concrete Grey Mate 60x120 cm**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de piso en porcelanato tipo Urban Concrete Grey mate, formato 60x120 cm, sobre superficie nivelada o contrapiso existente. El ítem comprende preparación de la base, aplicación de adhesivo especializado, instalación, alineación, rejuntado con boquilla adecuada y limpieza final, conforme a los planos arquitectónicos.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Porcelanato tipo Urban Concrete Grey Mate 60x120 cm o similar.
- Pegante para porcelanato de alto desempeño.
- Boquilla (rejuntador) resistente a la humedad, color especificado.
- Herramientas: llana dentada, cortadora eléctrica de porcelanato, nivel láser o manual, martillo de goma, esponja, cinta métrica, separadores.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Revisión del estado de la base (plomo, nivel, limpieza).
- Trazado inicial para modulación estética, considerando juntas mínimas.
- Aplicación del adhesivo con llana dentada de diente grueso en la base y dorso de la pieza (doble encolado).
- Instalación cuidadosa de las piezas, con nivelación y uso de sistema autonivelante si es necesario.
- Espera del fraguado según ficha técnica del adhesivo.
- Aplicación de boquilla y limpieza posterior con esponja húmeda.
- Protección del área instalada mientras se concluyen otras actividades de obra.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar referencia, tono, calibre y formato del porcelanato antes de instalación.
- Verificar correcta alineación y nivelación, especialmente en piezas de gran formato.
- Garantizar juntas uniformes y uso de materiales de instalación certificados.
- Evitar manchas, golpes o fisuras durante y después de la instalación.
- Coordinar con otros frentes de obra para proteger el acabado final.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de porcelanato completamente instalado, incluyendo suministro, adhesivos, boquillas, nivelación y limpieza, conforme a los planos del proyecto y aprobación de la interventoría.

**7.09 Piso vinílico en rollo alto tráfico**

**Alcance:**

Instalación de pisos en vinilo en rollo, de alto tráfico en colores según diseño, de acuerdo con la y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye cordón termo fundido en sitio mediacaña, pirlanes, remates, rincones, esquinas, etc.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Piso Vinílico en rollo de alto tráfico y en colores.
- Pegantes para piso en vinilo
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar manual de instalación del fabricante
- Sobre la base afinada de mortero construida según la especificación, totalmente nivelada y sin ondulaciones y 100% libre de humedad, se aplicará el pegante recomendado por el fabricante de los pisos con la llana metálica sobre el piso y sobre el área del rollo o del corte específico de acuerdo con la experiencia y habilidad del operario.
- Distribuir el pegante con llana dentada sobre un área entre 5 y 15 m.²
- El pegante debe dejarse secar aproximadamente por 20 minutos y colocar luego los rollos a partir de una hilera guía, la cual normalmente debe ir en el lado de la puerta de entrada, por razón de estética.
- En su colocación se tendrá especial cuidado en el ajuste del rollo, la perfecta alineación de las juntas en ambas direcciones, siendo inaceptable cualquier tipo de traba que se presente entre los rollos.
- Cuando el área a instalar lleva zócalo el material se dobla contra la pared formando la mediacaña, ya que es un material postformable.
- Las uniones de los diferentes cortes o rollos del material se sellarán con la junta especificada por el fabricante, soldada con calor, en el mismo color del piso o de acuerdo con el diseño del mismo.
- El piso así acabado deberá protegerse de cualquier tráfico hasta que el pegante utilizado esté perfectamente seco.
- Los residuos de pegante deben ser retirados y limpiados con espátula y disolvente sin dañar la superficie de las tiras.
- Es necesario sellar con Sikaflex o similares el perímetro del piso para evitar filtraciones de agua que puedan afectar los pegantes utilizados para la instalación.
- Realizar todos los remates, rincones, esquinas y pirlanes necesarios según detalles arquitectónicos
- Una vez se reciba el piso acabado a satisfacción por la Interventoría deberá protegerse con cartón corrugado, polietileno y cinta de manera que se evite manchas, averías, derrames accidentales de líquidos y cualquier otra situación que cause averías al producto entregado. La reposición de la protección por avería, deterioro o solicitud de la Interventoría será a cargo del contratista

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- En caso de que la placa presente daños o desniveles se deberá ejecutar un resane sobre la placa previamente barrida y humedecida con mortero 1:3 del espesor necesario para lograr el nivel.
- Este piso se afinará con llana de madera sobre muestras removibles colocadas a los niveles exactos del acabado, teniéndose especial cuidado de dejar un terminado uniforme en toda la superficie
- caso de que el mortero presente pequeñas imperfecciones se requerirá de la aplicación de Mastico de 1 a 2 capas
- No se tolerarán desviaciones mayores de 2 mm de la horizontal.
- Secar, limpiar y dejar libre de polvo la superficie de aplicación

**Unidad y forma de medida y pago**
Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de piso vinílico en rollo debidamente instalado y aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**7.10 Mediacaña en gravilla fina lavada**

**Alcance:**

Consiste en la ejecución en sitio de la media caña en gravilla lavada, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los planos constructivos y en los planos arquitectónicos y de detalle.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Gravilla No.2 de grano pequeño
- Mortero 1:3
- Cemento gris
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Limpiar y nivelar el empalme entre la placa de piso y los muros.
- Extender capa de mortero 1:3 con espesor variable, definiendo con plantilla de madera la forma del guardaescoba.
- Llenar cada espacio con gravilla No.2 de grano pequeño.
- Apisonar hasta lograr superficie homogénea y compacta.
- Afinar con plantilla.
- Humedecer la mezcla de granito durante 8 días después de la aplicación.
- Pulir con piedra de Carborundum No.36 hasta obtener superficie lisa y continua con el grano abierto al punto de la muestra aprobada.
- Tapar con cemento gris los defectos que aparezcan. Lavar el área fundida y limpiar con esponja.

- Lavar con solución de ácido muriático y agua en proporción 1:10.
- Realizar la limpieza posterior únicamente con agua.
- Verificar acabados para aceptación

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
Antes de iniciar el trabajo, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar la dosificación de la pasta y la textura final, de común acuerdo con el Interventor.
Una vez instalada se debe proteger de manchas y deterioro hasta la entrega de la obra, no se aceptan fisuras, desportilladas y resanes de la superficie.

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida será el Metro Lineal (Ml) del tipo de acabado especificado, con una aproximación de dos decimales y recibido a satisfacción por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de calidad. Se medirá la longitud instalada. Se tendrá en cuenta todos los insumos necesarios en este ítem, para su completa ejecución e incluye desperdicio. Su pago se hará de acuerdo con el valor unitario consignado en el presupuesto para este ítem y comprende:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**7.11 Guardaescoba para piso en vinilo**

**Alcance:**

Consiste en la ejecución de suministro e instalación de GUARDAESCOBA PARA PISO VINILO por metros lineales, de acuerdo con la localización en los planos constructivos, planos arquitectónicos y de detalle

**Materiales, Herramientas y Equipos:**
- Guarda escoba para piso vinilo
- Adhesivo para piso vinilo
- Herramienta menor

**Procedimiento**:
- Sobre la base afinada de mortero construida según la especificación, totalmente nivelada y sin ondulaciones y 100% libre de humedad, se aplicará el pegante recomendado por el fabricante de los pisos con la llana metálica sobre el muro o mediacaña y sobre el área del rollo o del corte específico de acuerdo con la experiencia y habilidad del operario.
- El pegante debe dejarse secar aproximadamente por 20 minutos y colocar luego los rollos a partir de una hilera guía, la cual normalmente debe ir en el lado de la puerta de entrada, por razón de estética.
- En su colocación se tendrá especial cuidado en el ajuste del rollo, la perfecta alineación de las juntas en ambas direcciones, siendo inaceptable cualquier tipo de traba que se presente entre los rollos.
- Cuando el área a instalar lleva zócalo el material se dobla contra la pared formando la mediacaña, ya que es un material postformable.

- Las uniones de los diferentes cortes o rollos del material se sellarán con la junta especificada por el fabricante, soldada con calor, en el mismo color del piso o de acuerdo con el diseño del mismo.
- El piso así acabado deberá protegerse de cualquier tráfico hasta que el pegante utilizado esté perfectamente seco.
- Es necesario sellar con Sikaflex o similares el perímetro del piso para evitar filtraciones de agua que puedan afectar los pegantes utilizados para la instalación.
- Una vez se reciba el piso acabado a satisfacción por la Interventoría deberá protegerse con cartón corrugado, polietileno y cinta de manera que se evite manchas, averías, derrames accidentales de líquidos y cualquier otra situación que cause averías al producto entregado. La reposición de la protección por avería, deterioro o solicitud de la Interventoría será a cargo del contratista

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- En caso de que el muro o la mediacaña presente daños o desniveles se deberá ejecutar un resane sobre el muro previamente barrido y humedecido con mortero 1:3 del espesor necesario para lograr el nivel.
- Este muro o mediacaña se afinará con llana de madera sobre muestras removibles colocadas a los niveles exactos del acabado, teniéndose especial cuidado de dejar un terminado uniforme en toda la superficie
- caso de que el mortero presente pequeñas imperfecciones se requerirá de la aplicación de Mastico de 1 a 2 capas
- No se tolerarán desviaciones mayores de 2 mm de la horizontal

**Unidad y forma de medida y pago**

Se medirá y pagará por metros lineales (ml) de guardaescoba para piso vinílico debidamente instalado y recibido a satisfacción por la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del presupuesto e incluye:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**7.12 Corte y sello de juntas (incluye sello epóxido y tirilla de respaldo)**

**Alcance:**

La presente Especificación tiene como alcance disponer los requisitos de calidad de los materiales, del proceso constructivo para el corte y sello de fisuras de profundidad parcial en los pavimentos de concreto hidráulico

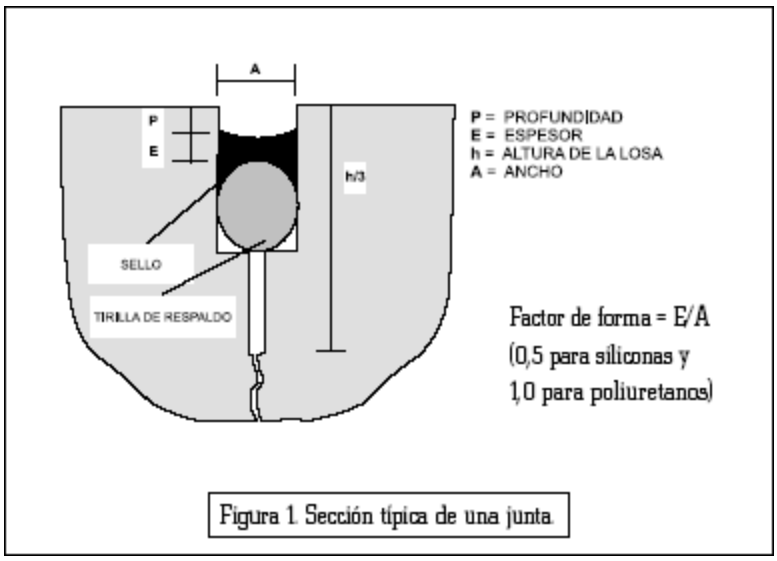



Figura 1. Sección típica de una junta.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Sellador epóxico bicomponente para juntas, resistente a intemperie y tráfico.
- Tirilla de respaldo (backer rod) de polietileno expandido de diámetro adecuado.
- Cortadora de juntas con disco diamantado.
- Pistola aplicadora de sello, espátula, cinta de enmascarar, brochas.
- Solventes de limpieza, paños y cepillos.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento**:

**Corte de las juntas**

- Después del procedimiento de curado de las losas se procederá al corte de las juntas transversales y longitudinales con discos abrasivos. Se puede realizar cortes en seco ó con discos de diamante.
- Inicialmente deberá trazarse sobre el pavimento y de acuerdo con el diseño y la localización de las barras, los ejes topográficos para los cortes, éstos deberán ser continuos.
- El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de contracción, e inmediatamente después continuar con las longitudinales. Este corte deberá iniciarse cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución (no se presenten desportillamientos) y antes de que se produzcan agrietamientos no controlados.
- El momento propicio para efectuar la actividad de corte será definido en la fase de experimentación y deberá ser tal que no genere la aparición de fisuras por tiempos tardíos o que se presente pérdida de agregado en la junta o daños en los bordes de la losa o de esta última. Sin embargo, una vez comenzado el corte deberá continuarse hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos de corte deberá definirse mediante estudios previos al concreto (ensayo de madurez), en el cual se defina el momento óptimo de corte de acuerdo con las condiciones ambientales.
- En caso de urgencia, por ejemplo, cuando se presenta un daño grave en una máquina o cuando se presenta un cambio rápido de humedad, se puede cortar una de cada tres juntas y luego, lo más pronto posible, se pueden cortar las juntas faltantes (nunca después de veinticuatro (24) horas de colocado el concreto).

- Se realiza un corte inicial con un ancho de tres milímetros (3 mm) y a una profundidad de un tercio (1/3) del espesor (h) de la losa de concreto con el fin de inducir la falla controlada. Posteriormente, se realiza un ensanchamiento del corte para la disposición del material de sello, de acuerdo con los planos del proyecto.
- El segundo corte deberá realizarse cuarenta y ocho (48) horas antes de la colocación del sello.

**Preparación de las Juntas**

- Inmediatamente después del corte final, los excesos de cemento, lechadas, componente curador y otros materiales deben ser completamente removidos de la junta con chorro de agua a presión de diez mega pascales (10 MPa). Cuando finalice la limpieza la junta debe ser soplada con un compresor de aire, de un mega pascal (1 MPa) de presión y setenta litros por segundo (70 lt/sg) de caudal.
- Si los documentos técnicos del proyecto exigen una limpieza adicional con chorro de arena, ésta se realizará como se indica a continuación: cuando la superficie esté limpia y seca y justo antes de colocar el fondo de la junta y el sello, la junta debe ser tratada con dos pasadas de chorro de arena o hidro arenado como mecanismo de preparación de superficie; por ejemplo, una pasada en cada una de las caras de la junta. Luego, el aire comprimido debe ser utilizado para remover de la junta todos los residuos de polvo.
- Los compresores de aire deben estar equipados con unas trampas adecuadas capaces de remover toda el agua y grasa presente en el aire comprimido.
- Las ranuras aserradas y limpias deberán inspeccionarse para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada y que se haya removido toda materia extraña.
- Hasta el momento de sellado de las juntas, éstas se protegerán obligatoriamente con elementos sintéticos de sección en T, con el objeto de evitar la introducción de elementos extraños y los daños en los bordes. Las alas de la T deberán apoyarse en la parte superior de la losa. No podrá presentarse ningún almacenamiento de material sobre las losas recién construidas

**Ejecución de las juntas de construcción**

Las juntas transversales de construcción se dispondrán al fin de la jornada de trabajo o cuando se presente una interrupción que haga temer el comienzo del fraguado. En general, se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación y, de no ser así, se dispondrá de una junta de construcción entre un tercio (1/3) y los dos tercios (2/3) de la longitud efectiva de la losa. Si las losas resultantes quedan con una relación largo/ancho (L/B) menor al máximo permisible para pavimentos sin refuerzo (usualmente 1.4), las losas se reforzarán. Así mismo, será indispensable reforzar las losas adyacentes para evitar la aparición de fisuras en ellas por reflejo de esta junta no prevista; si las losas adyacentes ya están fundidas y no tienen refuerzo, no se permitirá la ejecución de la junta de construcción en un sitio diferente al previsto, y el concreto colocado en forma parcial en la losa, deberá ser removido.

**Sellado de las juntas**

El sistema de sellado de juntas para pavimentos de Concreto hidráulico debe garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión, el arrastre por las llantas de los vehículos, la resistencia a la acción del agua, los solventes, los rayos ultravioletas, la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos. Se espera que la vida útil del sellante sea al menos de cinco (5) años.

**Tiempo de Aplicación**

Las juntas deben ser selladas pasados veintiochos (28) días de edad del concreto o cuando se haya alcanzado el ochenta (80%) la resistencia máxima de diseño de este y tan pronto como las condiciones climáticas lo permitan, antes de que el pavimento sea abierto al tránsito, incluyendo tránsito de construcción. En el momento de la aplicación del componente de sello, la temperatura debe estar por encima de diez grados centígrados (10 °C) y el clima no debe estar lluvioso. El sello se debe realizar preferiblemente en las horas del día, cuando la junta esté en el intermedio de su movimiento esperado. En caso de requerirse aplicar el material de sello antes de la edad especificada, se deben

utilizar imprimantes que creen una barrera de vapor y garanticen una total adherencia del material sellante a los bordes o labios de la junta.

**Instalación del Sello**

- Antes de sellar las juntas el constructor debe demostrar que el equipo y los procedimientos para preparar, mezclar y colocar el sello producirán un sello de junta satisfactorio. El Interventor debe verificar que los procedimientos de instalación propuestos están de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- Previa a la iniciación de esta tarea en forma masiva, se ejecutarán dos pruebas de instalación en juntas de doscientos metros (200 m) lineales que deberán ser aprobadas por el Interventor. Para conservar un buen nivel de productividad y calidad se deben mantener durante el periodo total de la obra, las personas y los equipos de trabajo usados para estas pruebas. Los cambios del personal, materiales o equipos deben ser notificados al interventor e implican la realización de nuevos tramos de prueba.
- Las juntas deben ser verificadas en lo que corresponde a ancho, profundidad, alineamiento y preparación de la superficie de los bordes de junta y el material debe ser aprobado por el interventor antes que el sello sea aplicado. Para sellar las juntas se emplean llenantes elastoméricos autonivelantes a base de poliuretano o siliconas que cumplan con los requisitos y especificaciones.
- Previamente al vaciado del material de sello, se coloca una tirilla de respaldo presionándola dentro de la junta con un instalador adecuado de rueda metálica, de manera que quede colocada a la profundidad requerida. La tirilla de respaldo no debe ser estirada ni torcida durante la operación de colocación; durante la jornada de trabajo, se debe limitar la colocación de la tirilla de respaldo a las juntas que puedan ser selladas en el día.
- Se debe enrasar el sello pasando una herramienta en ambas direcciones para asegurar una aplicación libre de aire. La superficie del sello debe quedar 3 mm por debajo del borde de la junta. El sello que no pegue a la superficie de la pared de junta contenga huecos o falle en su tiempo de curado será rechazado y debe ser reemplazado por el constructor sin costo adicional.

**Apertura al tránsito**

Con el fin de evitar que las losas de concreto sufran esfuerzos por aplicación de cargas vehiculares que generen procesos de fisuración o deterioro prematuro, la apertura al tránsito tanto de construcción, como el tránsito temporal o definitivo se debe hacer teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Los esfuerzos que se van a aplicar deben estar en un nivel aceptable, de acuerdo con la resistencia del concreto en el momento de la apertura. Para tal fin, el constructor debe elaborar un análisis de esfuerzos que tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipo de vehículo en el momento de la apertura, ya sea tránsito de construcción, tránsito temporal o tránsito definitivo. El vehículo que circulará en la apertura al tráfico puede ser diferente del vehículo de diseño. En ocasiones las cargas de los vehículos de servicio o de construcción pueden ser mayores que las cargas del vehículo de diseño. o
- Dimensiones de la losa, como espesor, longitud, ancho y factor de esbeltez.
- Transferencia de carga en el momento de la apertura y grado de confinamiento de la losa. Es posible que en el momento de abrir al tráfico no se hayan construido los carriles adyacentes y no se tenga el nivel de transferencia o el grado de confinamiento contemplado en el diseño.
- Curva de crecimiento de la resistencia del concreto desde temprana edad hasta los veintiocho (28) días. o Resistencia estimada mediante medida de madurez del concreto en campo.

- Antes de abrir al tráfico, las juntas deben estar totalmente selladas, de acuerdo con lo especificado.

No se dará al servicio antes de que el concreto haya alcanzado una resistencia a la flexión del ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días, indistintamente de que se trate de concretos convencionales o

especiales de resistencias tempranas altas. Para el caso de mezclas usando cementos adicionados se debe revisar en función de efecto que tenga el porcentaje de la adición sobre el desarrollo de la resistencia.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

**Productos para las Juntas** Los productos para el llenado y sellado de las juntas deben cumplir con los siguientes criterios de funcionamiento:

- Impermeabilizar las juntas del pavimento de losas de concreto para evitar la entrada de agua a las capas inferiores y así minimizar los riesgos de degradación de las diferentes capas a mediano o largo plazo.
- Prevenir la inserción de partículas.
- Proteger las esquinas de las juntas de su desportillamiento.
- Tener buena resistencia a la fatiga, al corte y a la tracción.
- Tener buena resistencia al envejecimiento (rayos ultravioletas, agua.) y a algunos agentes químicos (hidrocarburos).
- En el caso de juntas de expansión, el material de relleno debe permitir el movimiento libre de la junta sin separarse de sus caras, tanto al contraerse como al expandirse.

**Material de sello:** El material de sello podrá ser de silicona o de aplicación en caliente de acuerdo con las disposiciones de diseño y construcción de las juntas, presentada por el constructor y aprobadas por el interventor

El material de sello deberá cumplir con los requisitos establecidos en los documentos del proyecto; en general, se debe cumplir con los requisitos y especificaciones de la Tabla 600.5.

**Tabla 600.5**
**Requisitos mínimos material de sello de juntas en pavimentos de losas de concreto hidráulico**

| Propiedad | Norma de ensayo | Requisito |
|---|---|---|
| Esfuerzo de tensión a 150% de elongación (7 días de curado a 25° C ± 5° C, y 45% a 55% de humedad relativa). | ASTM D 412 | 310 kPa máximo |
| Flujo a 25°C ± 5° C | ASTM C 639 (15% Canal A) | No deberá fluir del canal. |
| Tasa de extrusión a 25°C± 5° C | ASTM C 603 (1/8" @ 50 psi) | 75-250 gm/min |
| Gravedad Específica | ASTM D 792 (método A) | 1.01 a 1.51 |
| Dureza a - 18°C (7 días de curado a 25°C± 5°C) | ASTM C 2240 | 10 a 25 |
| Resistencia al intemperismo después de 5,000 horas de exposición continua | ASTM C 793 | Sin agrietamiento, pérdida de adherencia o superficies polvorientas por desintegración. |
| Superficie seca a 25°C± 5°C, y 45% a 55% de humedad relativa. | ASTM C 679 | Menor de 75 minutos. |
| Elongación a la rotura después de 21 días de curado a 25°C± 5°C, y 45 % a 55% de humedad relativa. | ASTM D 412 | 750 % mínimo |
| Fraguado al tacto a 25°C±5°C, y 45% a 55% de humedad relativa. | ASTM D 1640 | Menos de 75 minutos |
| Vida en el contenedor a partir del día de embarque. | -- | 6 meses mínimo |
| Adhesión a bloques de mortero | AASHTO T 132 | 345 kPa mínimo |
| Capacidad de movimiento y adhesión. Extensión de 100% a 18°C después de 7 días de curado al aire a 25°C±5°C, seguido por 7 días en agua a 25°C± 5°C. | ASTM C 719 | Ninguna falla por adhesión o cohesión después de 5 ciclos. |

**Tirilla o cordón de respaldo** La tirilla o cordón de respaldo que se use, debe tener las siguientes condiciones:

- Impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta
- No presentar adhesión alguna con el sello.
- Tener las dimensiones indicadas en los documentos del proyecto.
- Ser compatible con el sello por emplear.

La tirilla de respaldo deberá ser de espuma de polietileno extruida de celda cerrada y de diámetro aproximadamente 25 % mayor al de la caja de junta, a la profundidad requerida para que cumpla con el factor de forma de la masilla en función de su utilización. Debe cumplir con la norma ASTM D-5249.

**Unidad y forma de medida y pago**
Se medirá y pagará por metros lineales (ml) de corte y sello debidamente instalado y recibido a satisfacción por la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del presupuesto e incluye:

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

- Carga y retiro de sobrantes.

**7.13 Bordillo en concreto prefabricado tipo (IDU) A-81 o similar**

**Alcance:**

Instalación de bordillo prefabricados en concreto, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos. Este elemento puede adquirirse prefabricado o fabricarse en obra siguiendo el modelo del bordillo A-81.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Prefabricado tipo Bordillo A-81 (800x150x350mm)
- Mortero de pega
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir prefabricados a emplear para concreto a la vista.
- Almacenar elementos sobre un piso limpio y nivelado.
- Almacenar elementos en la misma posición de fabricación.
- Evitar esfuerzos de los elementos durante el almacenamiento.
- Estudiar dimensiones y peso para facilitar transporte y manipulación.
- Determinar equipos requeridos para transporte y montaje de elementos en su localización definitiva.
- Localización y replanteo del eje de localización en línea de los elementos prefabricados
- Realizar la excavación y adecuar el espacio para la colocación del prefabricado.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Verificar dimensiones, plomos y secciones.
- Fijar los elementos prefabricados con mortero de pega 1:4.
- Adherir los elementos prefabricados en los extremos al elemento siguiente con mortero.
- Verificar plomos y alineamientos.
- Resanar y aplicar acabado exterior.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
El bordillo podrá ser prefabricado o construido en sitio de acuerdo con los requerimientos de diseño. Este elemento deberá cumplir con los requisitos de forma y dimensionamiento determinados en los diseños y con los requisitos físicos y mecánicos de acuerdo con lo determinado en la NTC 4109 – Bordillos, cunetas y topellantas en concreto.

**Unidad y forma de medida y pago**
Se medirá y se pagará por el número de metros lineales (ML) del elemento de concreto debidamente ejecutados de acuerdo con los planos de detalle 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 Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra.

- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

**7.14 Adoquín Tipo I 20 X 12 X 5 Cm 2,1kilos**

**Alcance:**

Este ítem se refiere, al suministro e instalación de adoquines en superficies de tránsito peatonal.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Adoquín Tipo I 20 X 12 X 5 Cm 2,1kilos
- Arena gruesa (encamado e=0-04m)
- Arena fina (cernida)
- Vibro compactador manual
- Herramienta menor

**Procedimiento**:

- El adoquín será instalado sobre una base compactada y sobre una cama de arena.
- La arena será fina, libre de impurezas, materias con una humedad natural de alrededor de 5% y en lo posible cernirla antes de ser extendida.
- La cama de arena se extenderá en toda la superficie en un espesor de 4cm, para permitir que esta se compacte 1 cm.
- Se mantendrán los niveles por medio tablas, tablones o guías.
- El rasado de la arena se efectuará mediante una regla con un movimiento progresivo recto.
- Se debe reparar la arena por medio de cajones.
- Una vez que la capa de arena ha sido nivelada no debe pisarse.
- La colocación de los adoquines se realizará desde el pavimento ya colocado.
- Es fundamental respetar las pendientes proyectadas como mínimo el 1% para permitir el correcto desagüe de las aguas superficiales sin provocar daños.
- Finalmente, se debe sellar las juntas de los adoquines con arena más fina, utilizando escobas y una vibro compactadora que garantice que dichas juntas queden saturadas con la arena.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**
La base granular de soporte del adoquín debe tener una compactación mayor al 95% y una pendiente mínima para el desagüe de las aguas lluvias.
Se debe dar un buen sellamiento del adoquín con la arena fina

**Unidad y forma de medida y pago**
La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cuadrados (M2) de, suministro e instalación de adoquín peatonal concreto 6 cm, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo con los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

**7.15 Grama sintética**

**Alcance:**

Una vez construido el contrapiso se procederá a colocar el piso sintético, por eso se procederá al retiro de impurezas hasta que esté completamente limpio, piso sobre el cual se instalará la grama sintética monofilamento reforzado, repartida en forma uniforme en toda la superficie como se contemple en el diseño.

Para lo cual se adoptará las especificaciones y recomendaciones del proveedor del césped sintético.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Grama sintética,
- Arena sílice,
- Ripio de caucho,
- Herramienta menor.

**Procedimiento**:

- Preparación y nivelación del terreno, compactación de subbase (grava y arena si se requiere).
- Extendido y ajuste de los rollos de grama sintética según diseño.
- Corte y empalme de las piezas mediante cinta de unión y adhesivo especializado.
- Fijación perimetral y en puntos intermedios (si aplica).
- Cepillado de la grama para levantar fibras.
- Revisión final y limpieza del área instalada.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor.**

- Verificar que el producto cuente con garantía contra decoloración, desgaste y desprendimiento.
- Asegurar drenaje eficiente en la base preparada.
- Revisar la correcta alineación de fibras y orientación de instalación.
- Validar resistencia mecánica de las uniones y fijaciones.
- Confirmar que se cumplan los estándares de seguridad y confort de uso.

**Unidad y forma de medida y pago**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2) grama sintética instalada y aprobado por la interventoría, con el cumplimiento de las tolerancias para su aceptación. El precio incluye materiales, mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos. El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

## SECCIÓN 8. CIELO RASO Y MUROS FALSOS

### 8.01. Cielo raso en placa de yeso ST 1/2 pg 1,22X2,44 m 12,7 mm Knauf

**Alcance:**

Construcción de cielo raso suspendido en placa de yeso, incluyendo estructura metálica, anclajes y acabados, conforme a los planos arquitectónicos del proyecto.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Placas de yeso tipo RH o estándar según ambiente.
- Estructura metálica galvanizada (canales y ángulos).
- Tornillos, anclajes y elementos de sujeción.
- Herramientas: taladro, nivel láser, cizallas, atornilladores.
- Equipos: andamios, escalera, equipos de protección personal.

**Procedimiento:**

- Trazado del nivel de instalación.
- Colocación de la estructura metálica anclada a muros y techos.
- Montaje de placas de yeso y fijación con tornillos.
- Sellado de juntas con cinta y masilla.
- Lijado y aplicación de pintura base.
- Inspección final de acabados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar nivelación y alineación con láser.
- Las placas deben almacenarse en seco y sobre superficie plana.
- Respetar especificaciones del fabricante en separación de tornillos y juntas.
- El interventor debe verificar estructura oculta antes de cerrar.

**Unidad y Forma de medida de pago:**

La unidad de medida será metro cuadrado (m²) de cielo raso instalado y terminado conforme a planos y especificaciones.

### 8.02. Muro en superboard 6mm

**Alcance:**

Instalación de muro liviano en placa cementicia (Superboard) de 6 mm de espesor, con estructura metálica.

**Materiales, Herramientas y Equipos:**

- Placas Superboard 6 mm.
- Estructura en perfilería metálica galvanizada.
- Tornillos, masillas, sellantes.
- Herramientas: taladro, sierra, cizallas.
- Equipos: escaleras, elementos de seguridad.

**Procedimiento:**

- Trazado de ubicación según planos.
- Instalación de estructura metálica.
- Montaje y fijación de placas Superboard.
- Tratamiento de juntas.
- Acabado superficial según diseño.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Proteger las placas de la humedad antes de instalación.
- Revisar verticalidad y escuadras.
- Supervisión constante por parte del interventor en puntos críticos.
- Considerar instalación eléctrica o de redes en muros antes de cierre.

**Unidad y Forma de medida de pago:**

La unidad de medida será metro cuadrado (m²) de muro instalado y con acabado superficial conforme a planos.

## SECCIÓN 9. CARPINTERIA METÁLICA

### 9.01 Ventana estructura en aluminio serie 744, vidrio templado de 5 mm (V1, V2, V5, V7, V10, V11)

**Alcance:**

El ítem contempla la fabricación, suministro e instalación de ventanas elaboradas con perfilería en aluminio serie 744, con vidrio templado de 5 mm de espesor, para las referencias V1, V2, V5, V7, V10 y V11, incluyendo todos los accesorios y herrajes necesarios para su correcto funcionamiento.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil de aluminio serie 744 acabado anodizado o pintado según especificaciones.
- Vidrio templado incoloro o especificado de 5 mm de espesor.
- Tornillería, bisagras, burletes y accesorios complementarios de alta calidad.
- Equipos de corte y ensamble de aluminio (ingletadoras, fresadoras).
- Herramientas manuales para instalación (taladros, destornilladores, llaves).
- Equipos de protección personal (EPP) para operarios.

**Procedimiento:**

- Levantamiento en obra para verificación de dimensiones.
- Corte y mecanizado de perfiles de aluminio según planos de taller.
- Ensamble del bastidor y fijación del vidrio templado, asegurando la estanqueidad y el correcto ajuste.
- Transporte e instalación en obra, con fijación mecánica y sellado perimetral.
- Revisión final de funcionamiento y acabados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que las dimensiones y ubicación correspondan a los planos aprobados.
- Control de calidad de materiales (certificados de aluminio y vidrio templado).
- Supervisar la correcta nivelación y alineación durante la instalación.
- Garantizar que las ventanas cumplan con normativas de seguridad y sellado contra filtraciones.
- Mantener la limpieza y protección de las superficies durante y después de la instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se realizará por metro cuadrado (m²) efectivamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría.

### 9.02 Ventana estructura en aluminio serie 744, tipo persiana ALN 315 con vidrio fijo templado de 5 mm (V3, V4, V6, V8)

**Alcance:**

Este ítem comprende la fabricación, suministro e instalación de ventanas tipo persiana con estructura en aluminio serie 744, referencia ALN 315, equipadas con vidrio fijo templado de 5 mm, incluyendo todos los accesorios y acabados necesarios para las referencias V3, V4, V6 y V8.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil de aluminio serie 744, tipo persiana ALN 315, anodizado o pintado.

- Vidrio templado fijo de 5 mm.
- Tornillería, accesorios de fijación, burletes y herrajes de alta calidad.
- Máquinas de corte, fresadoras y equipos de ensamble.
- Herramientas manuales (taladros, destornilladores, llaves).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de medidas en obra según planos.
- Corte de perfiles y ensamble de estructura tipo persiana.
- Instalación del vidrio fijo templado y montaje de la persiana.
- Transporte, fijación y sellado en sitio.
- Inspección final de funcionamiento y acabados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Revisar el cumplimiento dimensional y la ubicación según planos.
- Validar la calidad del vidrio templado y aluminio.
- Inspeccionar la correcta instalación y funcionamiento del sistema tipo persiana.
- Asegurar el sellado y acabados adecuados para evitar filtraciones y deterioro.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) efectivamente instalado y aprobado por la interventoría.

**9.03 Ventana estructura en aluminio serie 744, tipo persiana ALN 315 con vidrio fijo templado de 5 mm (V 9), incluye angeo con marco de aluminio Mosquera**

**Alcance:**

Incluye la fabricación, suministro e instalación de ventana tipo persiana ALN 315 con estructura en aluminio serie 744 y vidrio fijo templado de 5 mm para la referencia V9. Este ítem también incorpora el angeo (malla antimosquitos) montado en marco de aluminio mosquero.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil de aluminio serie 744 y ALN 315 anodizado o pintado.
- Vidrio templado fijo de 5 mm.
- Marco de aluminio para mosquero y angeo resistente.
- Tornillería, burletes y herrajes.
- Máquinas de corte, ensambladoras y herramientas manuales (taladros, destornilladores).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de medidas en obra.
- Corte y mecanizado de perfiles de aluminio.
- Ensamblaje del bastidor tipo persiana y colocación del vidrio fijo.
- Instalación del marco mosquero con angeo.
- Transporte, instalación y sellado.
- Inspección final para comprobar firmeza y funcionamiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Comprobar medidas y ubicación según planos.
- Verificar la tensión y sujeción correcta del angeo.
- Controlar la calidad del vidrio templado y acabados de aluminio.
- Garantizar la hermeticidad y resistencia del conjunto.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago será por metro cuadrado (m²) efectivamente instalado y aprobado por la interventoría.

**9.04 Ventana estructura en aluminio serie 744, tipo persiana ALN 315**

**Alcance:**

Comprende la fabricación, suministro e instalación de ventanas tipo persiana con estructura en aluminio serie 744, referencia ALN 315, sin vidrio fijo adicional, para los espacios señalados en planos.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Perfil de aluminio serie 744 tipo persiana ALN 315, acabado anodizado o pintado.
- Tornillería y herrajes para montaje.
- Burletes y accesorios de estanqueidad.
- Equipos de corte y ensamble.
- Herramientas manuales (taladros, destornilladores, llaves).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Revisión de medidas y ubicación en obra.
- Corte y preparación de los perfiles de aluminio según diseño.
- Ensamble y armado de la estructura tipo persiana.
- Transporte e instalación in situ, nivelación y fijación.
- Verificación final del funcionamiento y acabados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Validar dimensiones y ubicación exacta según planos.
- Inspeccionar la calidad de los perfiles y acabados.
- Asegurar el correcto funcionamiento de la persiana, su fijación y estanqueidad.
- Mantener protegidos los elementos instalados hasta la entrega final.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) efectivamente instalado y aprobado por la interventoría.

**PUERTAS**

**9.05 Puerta estructura en aluminio de 0,90x2,10 m, medio cuerpo con vidrio templado de 5 mm y medio cuerpo con persiana (P1)**

**Alcance:**

Esta actividad comprende el suministro e instalación de una puerta de apertura batiente con estructura en aluminio anodizado natural o pintado, de dimensiones 0,90 m de ancho por 2,10 m de alto. El diseño contempla medio cuerpo inferior con persiana metálica o de PVC incorporada y medio cuerpo superior con vidrio templado de 5 mm de espesor.

Incluye todos los elementos de fijación, herrajes (bisagras, cerradura, manija), remates, acabados, sellos y limpieza final de la unidad instalada.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil de aluminio estructural tipo puerta, acabado anodizado o pintado.
- Vidrio templado de 5 mm, transparente.
- Persiana inferior fija o móvil, en aluminio o PVC.
- Tornillería, bisagras, manijas, cerraduras, burletes y topes.
- Silicona neutra para sellado y estanqueidad.
- Equipos de corte, ensamble y perforación.
- Herramientas manuales (taladros, destornilladores, llaves, nivel).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de dimensiones del vano y ubicación según planos.
- Corte y preparación de perfiles de aluminio conforme a diseño.
- Ensamble estructural en taller o sitio, incluyendo vidrio y persiana.
- Transporte e instalación en obra, nivelación y anclaje.
- Instalación de herrajes, aplicación de selladores y limpieza.
- Revisión final del funcionamiento y acabados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar medidas y ubicación de la puerta directamente en obra.
- Verificar calidad del vidrio templado y perfiles utilizados.
- Asegurar una instalación firme, nivelada y sin interferencias en el funcionamiento.
- Proteger los elementos instalados hasta la entrega final.
- Cumplir con los protocolos de seguridad laboral durante la instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por **unidad (Und)** completamente instalada y aprobada por la interventoría, incluyendo todos los elementos y acabados especificados.

### 9.06 Puerta estructura en aluminio de 1,50x2,10 m, batiente de dos alas, cuerpo entero con vidrio templado de 5 mm (P2)

**Alcance:**
Comprende la fabricación, suministro e instalación de una puerta de doble hoja con estructura en aluminio anodizado o pintado, con cuerpo completo en vidrio templado transparente de 5 mm, instalada en los espacios indicados en planos arquitectónicos.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfiles de aluminio estructural.
- Vidrio templado 5 mm transparente.
- Herrajes: bisagras, cerraduras, manijas, burletes, topes.
- Tornillería y selladores.
- Equipos de corte y ensamble.
- Herramientas manuales (taladro, destornilladores, llaves).

- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación de dimensiones del vano.
- Corte y armado de perfiles en taller.
- Instalación de vidrios, herrajes y accesorios.
- Montaje en obra, nivelación y fijación.
- Verificación de funcionamiento y acabados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar medidas en sitio.
- Garantizar vidrio certificado como templado.
- Supervisar instalación nivelada y sin holguras.
- Proteger la puerta hasta la entrega final.

**Unidad y forma de medida de pago:**
Pago por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría.

**9.07 Puerta estructura en aluminio de 1,40x2,10 m, batiente de dos alas, cuerpo entero con persiana (P3)**

**Alcance:**

Comprende la fabricación, suministro e instalación de puerta batiente de doble hoja, en estructura de aluminio anodizado o pintado, con cuerpo completo en persiana de aluminio o PVC, según diseño arquitectónico y ubicación indicada en planos.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Perfiles de aluminio estructural para puertas.
- Persiana metálica o de PVC, fija o móvil, según diseño.
- Bisagras, cerraduras, manijas, burletes, topes.
- Tornillería de fijación y accesorios.
- Selladores y silicona neutra.
- Equipos de corte y ensamble.
- Herramientas manuales (taladro, destornilladores, llaves).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Verificación de medidas del vano en obra.
- Corte y preparación de los perfiles de aluminio.
- Ensamble de la estructura e instalación de persiana.
- Montaje de herrajes y accesorios.
- Instalación de la puerta en sitio, nivelación y fijación.
- Revisión de funcionamiento, limpieza y acabados finales.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Validar medidas y ubicación conforme a planos.
- Verificar la calidad del material de la persiana.
- Asegurar correcto funcionamiento de apertura y cierre.

- Proteger la puerta hasta la entrega final.
- Supervisar los acabados y limpieza del producto instalado.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por **unidad (Und)** completamente instalada y aprobada por la interventoría.

**9.08 Puerta corrediza en estructura en carpintería en lámina RH 15MM**

**Alcance:**

Comprende la fabricación, suministro e instalación de puerta corrediza construida en carpintería metálica, fabricada en lámina RH de 15 mm de espesor, con sistema de desplazamiento por riel superior e inferior, incluyendo bastidor, herrajes, guías, accesorios de fijación y acabados, para los espacios definidos en planos.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Lámina RH de 15 mm de espesor.
- Perfiles metálicos estructurales para bastidor.
- Rieles, ruedas, guías y herrajes corredizos.
- Tornillería, topes, manijas y accesorios.
- Pintura anticorrosiva o acabado especificado.
- Equipos de corte, soldadura y esmerilado.
- Herramientas manuales (nivel, taladro, llaves).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Revisión de medidas del vano en obra.
- Corte y armado de lámina y estructura metálica.
- Soldadura de uniones y preparación de superficies.
- Instalación de guías y sistema corredizo.
- Montaje de la puerta, ajuste de recorrido y fijación.
- Aplicación de pintura, limpieza y verificación final.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Confirmar medidas y ubicación según planos.
- Supervisar calidad de soldaduras y acabados.
- Garantizar un desplazamiento suave y seguro.
- Verificar la fijación de rieles y guías.
- Proteger la puerta instalada hasta su entrega.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por **unidad (Und)** completamente instalada y aprobada por la interventoría.

**9.09 Portón en tubería estructural redonda galvanizada ASTM A500 grado C de 3"x2mm, h= 2,0 m con pintura electrosoldada**

**Alcance:**

Comprende el suministro, fabricación e instalación de portón metálico elaborado con tubería estructural redonda galvanizada de 3" de diámetro y 2 mm de espesor, conforme a la norma ASTM A500 Grado C, con acabado en pintura aplicada sobre superficie tratada mediante proceso de electrosoldadura, para cerramiento o ingreso según planos arquitectónicos y de obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería estructural redonda galvanizada de 3" x 2 mm.
- Bisagras reforzadas, cerraduras, pasadores o sistemas de anclaje.
- Elementos de unión y fijación (tornillos, pernos, anclajes).
- Pintura anticorrosiva o sistema de recubrimiento especificado.
- Equipos de soldadura eléctrica (SMAW, MIG o similar).
- Herramientas de corte, esmerilado y perforación.
- Equipos de medición y nivelación.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de medidas y niveles en sitio.
- Corte y armado de marcos y refuerzos según diseño.
- Soldadura de elementos estructurales.
- Tratamiento de juntas, limpieza y aplicación de pintura.
- Instalación del portón en sitio, incluyendo fijaciones y herrajes.
- Verificación del correcto funcionamiento, estabilidad y acabado.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar el cumplimiento de la norma ASTM A500 Grado C en el material.
- Verificar calidad de soldaduras y protección anticorrosiva.
- Confirmar nivelación y verticalidad del portón instalado.
- Garantizar funcionamiento fluido de apertura y cierre.
- Proteger el portón hasta la entrega final de la obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por **metro cuadrado (m²)** efectivamente instalado y aprobado por la interventoría.

## APARATOS EN ACERO INOXIDABLE

**9.10 Suministro e instalación de barra de seguridad de 24" en acero inoxidable**

**Alcance:**

Comprende el suministro e instalación de barra de seguridad recta de 24" en acero inoxidable, tipo baño o accesibilidad universal, para fijación sobre superficie vertical (muro), en zonas señaladas en planos arquitectónicos, cumpliendo normativas de accesibilidad y seguridad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Barra de acero inoxidable de 24", tipo sanitaria, con bases de anclaje.
- Tornillería en acero inoxidable o galvanizada.
- Tacos plásticos o metálicos según tipo de muro.
- Nivel, taladro, brocas, destornillador.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación en obra del lugar de instalación según planos o instrucciones.
- Trazado y marcación de puntos de fijación.
- Perforación de muro y colocación de anclajes.
- Instalación de la barra con tornillería adecuada.
- Verificación de firmeza, alineación y acabado.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar la ubicación y altura conforme a normativas de accesibilidad.
- Verificar que la fijación soporte carga de tracción.
- Garantizar instalación libre de bordes filosos o defectos.
- Proteger el acero inoxidable contra rayones o suciedad durante la obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por **unidad (Und)** completamente instalada y aprobada por la interventoría.

### 9.11 Barra de seguridad de pared a piso, en acero inoxidable satinado, con tornillos escondidos, para instalar derecha o izquierda tipo 8-AA-506 ACCESORIOS & ACABADOS o similar.

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de barra de seguridad en acero inoxidable satinado, tipo de soporte vertical de pared a piso, con diseño ergonómico, terminaciones con tornillos ocultos y posibilidad de instalación a lado derecho o izquierdo según requerimientos del proyecto y condiciones en obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Barra de seguridad en acero inoxidable, tipo 8-AA-506 o equivalente.
- Tornillos de fijación ocultos y anclajes de alta resistencia.
- Nivel, taladro, brocas para concreto o mampostería.
- Llaves, destornilladores, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Confirmación de ubicación y orientación de instalación (derecha o izquierda).
- Trazado y perforación en puntos de fijación en piso y muro.
- Instalación de anclajes y fijación de la barra.
- Revisión de estabilidad, verticalidad y acabados.
- Limpieza de superficies y protección temporal si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que la barra cumpla con las dimensiones y características de referencia.
- Verificar instalación segura y alineada según normativas de accesibilidad.
- Confirmar resistencia mecánica de fijación en obra.
- Garantizar protección del acabado satinado durante la instalación y obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por **unidad (Und)** completamente instalada y aprobada por la interventoría.

**9.12 Baranda en acero inoxidable parales en tubería redonda de 1-1/2" y roda-manos o bolillo en tubería redonda de 2" y 3 hilos en tubería redonda de ½"**

**Alcance:**
Comprende la fabricación, suministro e instalación de baranda de protección o apoyo, fabricada en acero inoxidable satinado, compuesta por parales verticales en tubería redonda de 1½", pasamanos superior en tubería de 2", y tres hilos horizontales intermedios en tubería de ½", para uso en rampas, escaleras, balcones u otras zonas definidas en planos.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería de acero inoxidable en diámetros especificados (½", 1½", 2").
- Placas de anclaje, tornillería de fijación, soldadura tipo TIG si aplica.
- Selladores y accesorios de acabado.
- Equipos de corte, pulido y soldadura.
- Herramientas de medición, nivelación y fijación.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de ubicación y longitud según planos.
- Corte de tuberías a medida y preparación de puntos de anclaje.
- Fijación de parales verticales al piso o estructura base.
- Instalación de pasamanos superior y hilos horizontales.
- Revisión de alineación, limpieza de soldaduras y acabados.
- Protección final de superficies expuestas.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar cumplimiento de normativas de accesibilidad y seguridad.
- Verificar la correcta alineación, firmeza y resistencia de la baranda.
- Inspeccionar la calidad del acabado satinado y limpieza del acero inoxidable.
- Proteger las superficies terminadas hasta la entrega final.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por **metro lineal (m.l.)** efectivamente instalado y aprobado por la interventoría.

### 9.13 Lavaplatos 84x51 Doble Poceta, Acero inoxidable, Profundidad: 17.5cm - Tanque Izq: 49x37cm / Der: 35x37cm, Calibre 22 (0.7mm)

**Alcance:**

Suministro e instalación de suministro e instalación de lavaplatos 84x51 Doble Poceta en Acero inoxidable según normativas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfilería metálica o en aluminio según diseño.
- Tornillería, bisagras, cerraduras y accesorios de instalación.
- Herramientas: taladro, nivel, esmeril, equipo de soldadura (si aplica).
- Equipos: elementos de elevación (si necesarios), EPP para el personal.

**Procedimiento:**

- Verificación de dimensiones en obra.
- Corte, armado y/o ensamble en taller si aplica.
- Transporte al sitio e instalación con nivelación y fijación adecuada.
- Aplicación de sellos o acabados anticorrosivos si es requerido.
- Pruebas de funcionamiento y terminados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que los elementos metálicos tengan tratamiento anticorrosivo.
- Verificar cumplimiento de dimensiones y diseño arquitectónico.
- Supervisión del interventor durante el montaje y prueba de funcionamiento.
- El almacenaje debe hacerse en lugar seco y cubierto hasta su instalación

**Unidad y forma de medida de pago:**

La unidad de medida será por unidad (und), metro (m) o metro cuadrado (m²) instalado y en funcionamiento, según el tipo de elemento.

### 9.14 Mesón de trabajo 2,0x0,60 m con entrepaño en acero inoxidable, poceta doble y patas tubulares

**Alcance:**

Suministro e instalación de mesón de trabajo 2,0x0,60 m con lavaplatos, según especificaciones técnicas del proyecto y normativas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfilería metálica o en aluminio según diseño.
- Tornillería, bisagras, cerraduras y accesorios de instalación.
- Herramientas: taladro, nivel, esmeril, equipo de soldadura (si aplica).
- Equipos: elementos de elevación (si necesarios), EPP para el personal.

**Procedimiento:**

- Verificación de dimensiones en obra.
- Corte, armado y/o ensamble en taller si aplica.
- Transporte al sitio e instalación con nivelación y fijación adecuada.

- Aplicación de sellos o acabados anticorrosivos si es requerido.
- Pruebas de funcionamiento y terminados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que los elementos metálicos tengan tratamiento anticorrosivo.
- Verificar cumplimiento de dimensiones y diseño arquitectónico.
- Supervisión del interventor durante el montaje y prueba de funcionamiento.
- El almacenaje debe hacerse en lugar seco y cubierto hasta su instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
La unidad de medida será por unidad (und), metro (m) o metro cuadrado (m²) instalado y en funcionamiento, según el tipo de elemento.

### 9.15 Mesón de trabajo 2,0x0,60 m con entrepaño en acero inoxidable y patas tubulares

**Alcance:**

Suministro e instalación de mesón de trabajo 2,0x0,60 m sin lavaplatos, según especificaciones técnicas del proyecto y normativas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfilería metálica o en aluminio según diseño.
- Tornillería, bisagras, cerraduras y accesorios de instalación.
- Herramientas: taladro, nivel, esmeril, equipo de soldadura (si aplica).
- Equipos: elementos de elevación (si necesarios), EPP para el personal.

**Procedimiento:**

- Verificación de dimensiones en obra.
- Corte, armado y/o ensamble en taller si aplica.
- Transporte al sitio e instalación con nivelación y fijación adecuada.
- Aplicación de sellos o acabados anticorrosivos si es requerido.
- Pruebas de funcionamiento y terminados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que los elementos metálicos tengan tratamiento anticorrosivo.
- Verificar cumplimiento de dimensiones y diseño arquitectónico.
- Supervisión del interventor durante el montaje y prueba de funcionamiento.
- El almacenaje debe hacerse en lugar seco y cubierto hasta su instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
La unidad de medida será por unidad (und), metro (m) o metro cuadrado (m²) instalado y en funcionamiento, según el tipo de elemento.

**9.16 Cocina industrial 6 puestos, Incluye Horno con termostato de seguridad. Potencia: 162.000 BTU/h. A gas**

**Alcance:**

Suministro e instalación de cocina industrial 6 puestos, según especificaciones técnicas del proyecto y normativas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfilería metálica o en aluminio según diseño.
- Tornillería, bisagras, cerraduras y accesorios de instalación.
- Herramientas: taladro, nivel, esmeril, equipo de soldadura (si aplica).
- Equipos: elementos de elevación (si necesarios), EPP para el personal.

**Procedimiento:**

- Verificación de dimensiones en obra.
- Corte, armado y/o ensamble en taller si aplica.
- Transporte al sitio e instalación con nivelación y fijación adecuada.
- Aplicación de sellos o acabados anticorrosivos si es requerido.
- Pruebas de funcionamiento y terminados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que los elementos metálicos tengan tratamiento anticorrosivo.
- Verificar cumplimiento de dimensiones y diseño arquitectónico.
- Supervisión del interventor durante el montaje y prueba de funcionamiento.
- El almacenaje debe hacerse en lugar seco y cubierto hasta su instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
La unidad de medida será por unidad (und), metro (m) o metro cuadrado (m²) instalado y en funcionamiento, según el tipo de elemento.

**9.17 Horno industrial a gas 2 cámaras en acero inoxidable 58X65 (Camara inox) Gas licuado**

**Alcance:**

Suministro e instalación de horno industrial a gas con 2 cámaras en acero inoxidable, según especificaciones técnicas del proyecto y normativas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfilería metálica o en aluminio según diseño.
- Tornillería, bisagras, cerraduras y accesorios de instalación.
- Herramientas: taladro, nivel, esmeril, equipo de soldadura (si aplica).
- Equipos: elementos de elevación (si necesarios), EPP para el personal.

**Procedimiento:**

- Verificación de dimensiones en obra.
- Corte, armado y/o ensamble en taller si aplica.

- Transporte al sitio e instalación con nivelación y fijación adecuada.
- Aplicación de sellos o acabados anticorrosivos si es requerido.
- Pruebas de funcionamiento y terminados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que los elementos metálicos tengan tratamiento anticorrosivo.
- Verificar cumplimiento de dimensiones y diseño arquitectónico.
- Supervisión del interventor durante el montaje y prueba de funcionamiento.
- El almacenaje debe hacerse en lugar seco y cubierto hasta su instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
La unidad de medida será por unidad (und), metro (m) o metro cuadrado (m²) instalado y en funcionamiento, según el tipo de elemento.

### 9.18 Campana extractora industrial 1,6m - acero inoxidable

**Alcance:**

Suministro e instalación de campana extractora de acero inoxidable, según especificaciones técnicas del proyecto y normativas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfilería metálica o en aluminio según diseño.
- Tornillería, bisagras, cerraduras y accesorios de instalación.
- Herramientas: taladro, nivel, esmeril, equipo de soldadura (si aplica).
- Equipos: elementos de elevación (si necesarios), EPP para el personal.

**Procedimiento:**

- Verificación de dimensiones en obra.
- Corte, armado y/o ensamble en taller si aplica.
- Transporte al sitio e instalación con nivelación y fijación adecuada.
- Aplicación de sellos o acabados anticorrosivos si es requerido.
- Pruebas de funcionamiento y terminados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que los elementos metálicos tengan tratamiento anticorrosivo.
- Verificar cumplimiento de dimensiones y diseño arquitectónico.
- Supervisión del interventor durante el montaje y prueba de funcionamiento.
- El almacenaje debe hacerse en lugar seco y cubierto hasta su instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**

### 9.19 Suministro e instalación de accesorios para baños en acero inoxidable (3 piezas)

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de un set de 3 accesorios de baño en acero inoxidable satinado, compuesto por toallero, portarrollos y jabonera o dispensador, con diseño moderno, acabados de alta calidad, y sistema de fijación

con tornillos ocultos para una apariencia estética limpia. La instalación debe realizarse en la ubicación definida en planos o según indicaciones de la interventoría en obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Accesorios de baño en acero inoxidable satinado, tipo estándar de alta calidad (set de 3 piezas) o equivalente.
- Tornillos de fijación ocultos y tarugos de alta resistencia (acero inoxidable o equivalente anticorrosivo).
- Nivel, taladro, brocas para concreto, mampostería o cerámica.
- Destornilladores, cinta métrica, lápiz marcador.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Confirmación en obra de la ubicación exacta y altura de instalación de cada accesorio.
- Trazado y perforación de los puntos de fijación según las especificaciones del fabricante y los requerimientos del proyecto.
- Instalación de los tarugos y fijación de los accesorios mediante tornillos ocultos.
- Verificación del nivel, alineación y estabilidad de los accesorios.
- Limpieza del área de instalación y retiro de residuos o protecciones temporales.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que el set de accesorios cumpla con las dimensiones, acabados y especificaciones requeridas (acero inoxidable satinado, sistema de fijación oculta).
- Supervisar la correcta alineación y firmeza de los accesorios para evitar desprendimientos o desajustes durante su uso.
- Asegurar que la instalación no dañe revestimientos ni acabados existentes (cerámica, pintura, etc.).
- Garantizar la protección del acabado satinado durante la manipulación y toda la ejecución de la obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por cada set (Juego de 3 piezas) completamente instalado y aprobado por la interventoría.

### 9.20 Suministro e instalación de dispensador de jabón con llave, fijado a pared

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de un dispensador de jabón líquido en acero inoxidable o material de alta resistencia, con sistema de seguridad mediante llave para recarga y mantenimiento, fijado firmemente a pared mediante tornillos ocultos o de alta resistencia. La ubicación se definirá en planos o en coordinación con la interventoría durante la ejecución.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Dispensador de jabón con llave de seguridad, fabricado en acero inoxidable satinado o material equivalente resistente a la corrosión.
- Tornillos y anclajes de fijación de alta resistencia (preferiblemente acero inoxidable).
- Nivel, taladro, brocas adecuadas para concreto, mampostería o cerámica.
- Destornilladores, llave de seguridad para el dispensador, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Confirmación en obra de la ubicación exacta y altura de instalación según normativa y requerimientos del proyecto.
- Marcado y perforación de puntos de fijación en la pared.
- Instalación de los anclajes y fijación del dispensador, asegurando estabilidad y correcto funcionamiento del mecanismo de llave.
- Revisión de la estabilidad y funcionalidad (apertura con llave, dispensado correcto).
- Limpieza del área de trabajo y protección temporal si es necesario.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que el dispensador cumpla con las especificaciones técnicas, capacidad requerida y sistema de seguridad (llave).
- Verificar la correcta alineación, altura de instalación y firmeza para evitar desprendimientos o fallas en uso.
- Asegurar la protección de acabados durante la instalación y evitar daños en superficies (cerámica, pintura).
- Confirmar compatibilidad del producto con el tipo de jabón a utilizar y facilidad de recarga.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría.

### 9.21 Dispensador de papel higiénico en acero inoxidable con sistema antivandálico y llave, fijado a pared

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de un dispensador de papel higiénico fabricado en acero inoxidable satinado, diseñado con sistema antivandálico y de seguridad mediante llave para recarga y mantenimiento, fijado firmemente a la pared mediante tornillos ocultos o de alta resistencia. La ubicación será determinada en planos o por indicación de la interventoría en obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Dispensador de papel higiénico en acero inoxidable satinado, sistema antivandálico con llave de seguridad.
- Tornillos y anclajes de fijación de alta resistencia (preferiblemente acero inoxidable).
- Nivel, taladro, brocas adecuadas para concreto, mampostería o cerámica.
- Destornilladores, cinta métrica, llave de seguridad para el dispensador.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Confirmación en obra de la ubicación exacta y altura de instalación según normativa vigente y requerimientos del proyecto.
- Marcado y perforación de puntos de fijación en la pared.
- Instalación de los anclajes y fijación del dispensador, verificando que quede firme y nivelado.
- Comprobación de la funcionalidad del mecanismo de cierre con llave y correcta dispensación del papel.
- Limpieza del área de trabajo y protección temporal si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que el dispensador cumpla con las especificaciones técnicas, capacidad, y el sistema de seguridad (antivandálico con llave).
- Verificar la correcta alineación, nivelación y firmeza para evitar desprendimientos o fallas durante el uso.

- Asegurar la protección del acabado satinado durante la instalación y toda la ejecución de la obra.
- Confirmar la compatibilidad del dispensador con los rollos de papel higiénico a suministrar en el proyecto.
-

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría.

### 9.22 Secador de manos en acero inoxidable, fijado a pared

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de un secador de manos eléctrico, carcasa en acero inoxidable satinado, con sistema automático de activación (sensor de proximidad), fijado a pared mediante anclajes de alta resistencia. La ubicación será definida en planos o por la interventoría en obra, considerando accesibilidad y normativa vigente.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Secador de manos eléctrico con carcasa en acero inoxidable satinado, sistema automático (sensor), marca y modelo equivalente a estándar de alta calidad.
- Tornillos y anclajes de fijación de alta resistencia.
- Nivel, taladro, brocas adecuadas para concreto, mampostería o cerámica.
- Destornilladores, cinta métrica, herramientas de conexión eléctrica (si aplica).
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**
- Confirmación en obra de la ubicación exacta y altura de instalación, considerando accesibilidad y cercanía a la fuente eléctrica.
- Desenergización del circuito correspondiente y marcación de puntos de fijación.
- Perforación e instalación de anclajes y fijación del equipo.
- Conexión eléctrica siguiendo normas de seguridad y fabricante.
- Prueba de funcionamiento (activación automática, tiempo de secado, seguridad).
- Limpieza del área de trabajo y protección temporal si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Validar que el secador cumpla con las especificaciones técnicas (potencia, material, activación automática) y las normativas eléctricas locales.
- Verificar la correcta alineación, nivelación y firmeza del equipo, así como la correcta conexión eléctrica.
- Asegurar protección del acabado satinado durante la instalación.
- Garantizar el cumplimiento de normas de accesibilidad y seguridad eléctrica (puesta a tierra, disyuntor si es necesario).

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, en funcionamiento y aprobada por la interventoría.

## OTROS

### 9.23 Suministro e instalación de puntos ecológicos en acero inoxidable 3 puesto 75 lts con techo.

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de un punto ecológico compuesto por 3 recipientes de 75 litros cada uno, fabricados en acero inoxidable satinado, estructura modular con techo protector, diseñados para la separación de residuos (orgánicos, inorgánicos y reciclables u otros según proyecto), con señalización gráfica y de color según normativa ambiental vigente. La ubicación será definida en planos o coordinada en obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Punto ecológico de 3 recipientes (75 litros cada uno) en acero inoxidable satinado, con techo protector y rotulación para clasificación de residuos.
- Tornillos y anclajes de fijación (si aplica) de alta resistencia.
- Nivel, taladro, brocas adecuadas para concreto o superficie base.
- Llaves, destornilladores, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Confirmación en obra de la ubicación exacta, considerando accesibilidad y espacio adecuado para su uso.
- Marcación y, si aplica, perforación para fijación al piso o estructura base.
- Instalación y ensamblaje de la estructura y recipientes, verificando que quede firme, nivelada y correctamente rotulada.
- Limpieza general del área de instalación y entrega en perfecto estado.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que los puntos ecológicos cumplan con las especificaciones técnicas: capacidad (75 litros por recipiente), material (acero inoxidable), rotulación y colores según normativa ambiental local.
- Verificar estabilidad y accesibilidad para el uso y mantenimiento.
- Proteger el acabado satinado durante la instalación y en la etapa de obra.
- Asegurar la instalación en lugares estratégicos y aprobados por la interventoría para su efectiva utilización.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría.

### 9.24 Malla eslabonada 2.00 X 10.0 M En Metal Galvanizado De 2.25Mm De 2.1/4X2.1/4 Huecos Por Pulgada, Tubo cerramiento galvanizado 2" x 1.5mm x 6m Z180

**Alcance:**

Incluye el suministro y la instalación de malla eslabonada de 2.00 m de altura por 10.00 m de longitud, fabricada en alambre galvanizado calibre 2.25 mm, con luz de malla de 2¼" x 2¼" (huecos por pulgada), junto con postes/tubos estructurales de cerramiento galvanizado de 2" de diámetro, 1.5 mm de espesor, y 6.00 m de longitud (acabado galvanizado tipo Z180 o superior). El sistema debe quedar debidamente tensado y firme, cumpliendo las especificaciones del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Malla eslabonada galvanizada 2.00 x 10.00 m, calibre 2.25 mm, huecos de 2¼" x 2¼".
- Tubo galvanizado 2" x 1.5 mm x 6.00 m Z180.
- Alambre tensor galvanizado, grapas, tensores y accesorios de unión.
- Concreto para fijación de postes (si aplica).
- Nivel, taladro, llaves, tensores manuales.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo y marcado de la línea de cerramiento en obra.
- Excavación de pozos (si aplica) para la fijación de los postes a la profundidad definida en planos o especificaciones técnicas.
- Instalación y nivelación de los tubos/postes con concreto (cuando corresponda) o sistema anclado según proyecto.
- Fijación de la malla eslabonada a los postes, tensado adecuado con alambre tensor y accesorios, garantizando la rigidez y estabilidad del sistema.
- Verificación final de la alineación, tensión y estabilidad de toda la estructura.
- Limpieza del área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar las dimensiones y características técnicas de la malla y los tubos según especificaciones y normas de calidad.
- Verificar la correcta alineación, verticalidad y tensión de la malla, así como la estabilidad de los postes.
- Confirmar la protección galvanizada en todos los elementos y evitar daños durante la instalación.
- Supervisar el curado del concreto (cuando se use) antes de someter la estructura a tensión.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m/l) completamente instalado y aprobado por la interventoría.

### 9.25 Cerramiento perimetral con muro en concreto h= 0,30 m, e= 0,25 m, alfajía e= 0,09 m, tubería estructural redonda galvanizada ASTM A500 grado C de 3"x2mm y 4"x2mm hprom= 1,71 m con pintura electrosoldada (incluye acero de refuerzo)

**Alcance:**

Incluye el suministro y construcción de cerramiento perimetral compuesto por:

- Muro de concreto de 0.30 m de altura y 0.25 m de espesor, reforzado internamente según diseño estructural.
- Alfajía metálica con espesor de 0.09 m.
- Estructura superior en tubería estructural redonda galvanizada ASTM A500 Grado C, con diámetros de 3" x 2 mm y 4" x 2 mm, altura promedio total 1.71 m desde nivel de piso terminado. La estructura metálica incluye pintura de acabado y soldadura adecuada. Todo el sistema debe cumplir las especificaciones del proyecto y normativas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Concreto estructural y acero de refuerzo según diseño.
- Alfajía metálica 0.09 m de espesor.

- Tubería redonda galvanizada ASTM A500 Grado C (3" x 2 mm y 4" x 2 mm).
- Pintura anticorrosiva y de acabado según especificaciones técnicas.
- Soldadura y electrodos certificados para estructuras metálicas.
- Mezcladora, vibrador de concreto, cortadora de varilla, equipos de soldadura.
- Nivel, cinta métrica, equipo de pintura.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Replanteo de la línea de cerramiento según planos aprobados.
- Excavación, armado de acero de refuerzo e instalación de formaletas para el muro de concreto.
- Fundición del muro, vibrado y curado del concreto.
- Instalación de alfajía metálica sobre el muro terminado.
- Montaje y soldadura de la tubería estructural según planos, verificando la correcta verticalidad y alineación.
- Aplicación de pintura anticorrosiva y acabado final.
- Limpieza general del área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar la calidad y dosificación del concreto, así como la correcta colocación del acero de refuerzo.
- Validar que la tubería metálica cumpla con la norma ASTM A500 Grado C y que la pintura sea aplicada conforme a especificaciones (espesor de película seca, preparación de superficie).
- Supervisar la correcta alineación y nivelación de toda la estructura.
- Confirmar la calidad y continuidad de las soldaduras mediante inspección visual y/o ensayos no destructivos si aplica.
- Asegurar la protección del acabado final durante la obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m/l) completamente construido e instalado, conforme a planos y aprobado por la interventoría.

## SECCIÓN 10. CARPINTERIA EN MATERIA

### 10.01 Puerta estructura en carpintería en lámina RH 36mm de 0,90x2,10 m, batiente un ala, con persiana en la parte superior e inferior (P4)

**Alcance:**

Suministro e instalación de puerta estructura en madera maciza, fabricada según los planos y detalles arquitectónicos, con materiales certificados y acabados de alta calidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Madera maciza o contrachapada tratada (según especificación).
- - Bisagras, cerraduras, tornillería, selladores y barnices.
- - Herramientas: sierra eléctrica, cepillo, taladro, nivel.
- - Equipos: mesa de trabajo, elementos de sujeción, EPP para el personal.

**Procedimiento:**

- Medición y verificación de vanos en obra.
- Corte y armado de las puertas en taller con refuerzos según diseño.

- Aplicación de selladores y acabado (barniz, pintura o laca).
- Transporte, montaje e instalación en sitio.
- Verificación del correcto funcionamiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Las maderas deben ser secadas al horno y libres de defectos visibles.
- Proteger las piezas durante el transporte e instalación.
- Supervisión de calidad de acabados y herrajes.
- Las dimensiones y sentido de apertura deben verificarse antes de fabricación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
Por unidad (und) de puerta instalada, con herrajes y acabado final según planos y especificaciones.

**10.02 Puerta estructura en carpintería en lámina RH 36mm de 1,10x2,10 m, batiente una ala, con persiana en la parte superior e inferior (P-5)**

**Alcance:**

Suministro e instalación de puerta estructura en madera contrachapada, fabricada según los planos y detalles arquitectónicos, con materiales certificados y acabados de alta calidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Madera maciza o contrachapada tratada (según especificación).
- Bisagras, cerraduras, tornillería, selladores y barnices.
- Herramientas: sierra eléctrica, cepillo, taladro, nivel.
- Equipos: mesa de trabajo, elementos de sujeción, EPP para el personal.

**Procedimiento:**

- Medición y verificación de vanos en obra.
- Corte y armado de las puertas en taller con refuerzos según diseño.
- Aplicación de selladores y acabado (barniz, pintura o laca).
- Transporte, montaje e instalación en sitio.
- Verificación del correcto funcionamiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Las maderas deben ser secadas al horno y libres de defectos visibles.
- Proteger las piezas durante el transporte e instalación.
- Supervisión de calidad de acabados y herrajes.
- Las dimensiones y sentido de apertura deben verificarse antes de fabricación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
Por unidad (und) de puerta instalada, con herrajes y acabado final según planos y especificaciones.

## SECCIÓN 11. CUBIERTA Y CANALES

### 11.01 Cubierta en policarbonato alveolar 8 mm color silver o similar

**Alcance:**

Suministro e instalación de cubierta en policarbonato como parte del sistema de cubierta y recolección de aguas lluvias del proyecto, de acuerdo con planos y especificaciones técnicas.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Materiales: policarbonato, teja termoacústica, perfiles metálicos, láminas galvanizadas, aislantes, tornillería especializada.
- Herramientas: taladro, sierra, nivel, flexómetro, equipo de corte de perfiles.
- Equipos: escalera, andamio, equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de estructura soporte y condiciones de anclaje.
- Corte y preparación de los materiales según las dimensiones requeridas.
- Instalación de estructura metálica (cerchas, alfajías, canales).
- Fijación de cubiertas, accesorios y remates según diseño.
- Revisión de pendientes, sellos y fijaciones para garantizar estanqueidad.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar el alineamiento y pendiente de la cubierta para evacuación de aguas.
- Supervisar puntos de fijación para evitar filtraciones.
- El montaje debe realizarse en condiciones secas y sin presencia de viento fuerte.
- Verificar la correcta instalación del sistema de aislamiento térmico y acústico si aplica.

**Unidad y forma de medida de pago:**

### 11.02 Cubierta metálica Sandwich Deck Tipo C, espesor 250mm, lamina superior cal 26, aislante intermedio en poliuretano cara inferior en lamina caras vistas pintadas en poliéster horneable, bandeja inferior lisa, fijación con clips invisibles en lámina galvanizada cal.22. o similar

**Alcance:**

Incluye el suministro y la instalación de cubierta metálica tipo Sándwich Deck Tipo C con un espesor total de 250 mm, compuesta por:

- Lámina superior metálica calibre 26,
- Núcleo aislante de poliuretano de alta densidad,
- Lámina inferior (bandeja lisa) metálica,

Acabado de caras vistas pintadas en poliéster horneable para alta durabilidad.
La fijación se realiza mediante clips invisibles en lámina galvanizada calibre 22 para asegurar impermeabilidad y apariencia limpia. La cubierta deberá cumplir con los requerimientos estructurales y térmicos establecidos en el proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Paneles sándwich metálicos Tipo C (espesor 250 mm) con características antes descritas.
- Clips invisibles de fijación y tornillería galvanizada/acero inoxidable según especificación.
- Perfil metálico y accesorios de remate según diseño.
- Herramientas de corte y fijación (atornilladoras, taladros).
- Equipos de elevación y manipulación.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de la estructura soporte y condiciones de recepción antes de la instalación.
- Alineación y marcado de ejes para ubicación de los paneles.
- Montaje secuencial de paneles desde puntos de anclaje definidos, asegurando la correcta superposición y fijación con clips invisibles.
- Instalación de remates, tapajuntas y sellos según especificaciones para asegurar impermeabilidad y acabado estético.
- Inspección de juntas y anclajes para garantizar estabilidad y hermeticidad.
- Limpieza final y protección temporal si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar las dimensiones, calidad de materiales y acabados antes de la instalación.
- Verificar la correcta fijación de los paneles, asegurando la continuidad del aislamiento térmico y la impermeabilidad.
- Supervisar la correcta manipulación para evitar abolladuras o daños en la pintura horneada.
- Confirmar la resistencia estructural y térmica conforme a normativa vigente y diseño arquitectónico.
- Mantener la cubierta limpia y protegida durante toda la obra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) completamente instalado y aprobado por la interventoría.

### 11.03 Flanche en lámina galvanizada cal. 20

**Alcance:**

Incluye el suministro, conformado e instalación de flanche metálico fabricado en lámina galvanizada calibre 20, utilizado como elemento de unión, refuerzo o sujeción en sistemas de carpintería metálica o ductería. El flanche tendrá forma y dimensiones de acuerdo con los planos del proyecto y condiciones particulares de obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Lámina galvanizada calibre 20 (espesor aproximado 0.91 mm), conforme a norma ASTM A653, recubrimiento G60 o superior.
- Tornillos o remaches para fijación mecánica, tipo galvanizado o inoxidable según especificación del proyecto.
- Sellador siliconado o cinta de sellado (si aplica).
- Cizalla, guillotina o tijera para corte de lámina.
- Dobladora manual o hidráulica para conformado de perfil.
- Taladro, brocas, remachadora.
- Cinta métrica, nivel, marcador.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, gafas, protectores auditivos, etc.

**Procedimiento:**

- Verificación de planos para determinar dimensiones, ubicación y tipo de flanche requerido.
- Corte de lámina según las medidas especificadas.
- Doblado o conformado del perfil (tipo “L”, “U” u otro según diseño).
- Perforación para puntos de fijación.
- Instalación del flanche con tornillería o remaches, garantizando correcta sujeción y alineación.
- Aplicación de sellado si se requiere estanqueidad o aislamiento.
- Limpieza de superficie y verificación de acabados y fijación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar espesor y recubrimiento de la lámina galvanizada.
- Confirmar el diseño del flanche según planos del proyecto.
- Garantizar cortes limpios, dobleces precisos y ausencia de rebabas.
- Verificar que la instalación sea firme, nivelada y cumpla su función estructural o de soporte.
- Proteger el flanche contra rayones u oxidación durante el transporte e instalación.
- Cumplir con las normas de seguridad en manipulación de láminas metálicas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de flanche completamente conformado e instalado, de acuerdo con planos y especificaciones técnicas, y aprobado por la interventoría. El precio incluye materiales, mano de obra, fijaciones, cortes, dobleces y acabados finales.

### 11.04 Alfajía en lámina galvanizada, ancho=0,30 m

**Alcance:**

Incluye el suministro, conformado e instalación de alfajía metálica fabricada en lámina galvanizada, con ancho de 0,30 m, utilizada como soporte intermedio o componente estructural secundario en cubiertas, cielorrasos, cerramientos o elementos de carpintería metálica, de acuerdo con los planos y detalles del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Lámina galvanizada calibre 20 o según diseño, con recubrimiento mínimo G60, conforme a norma ASTM A653.
- Tornillería autoperforante o remaches tipo pop en acero galvanizado.
- Cizalla o guillotina para corte de lámina.
- Dobladora para conformado de perfil de alfajía (forma tipo “C”, “Z” u otra según plano).
- Taladro, remachadora, brocas para metal.
- Nivel, cinta métrica, marcador.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, gafas de seguridad, botas, etc.

**Procedimiento:**

- Confirmación en planos de la ubicación, sección y longitud de las alfajías.
- Corte de lámina a la longitud especificada y conformado del perfil con ancho de 0,30 m.
- Perforación de puntos de fijación según sistema estructural.
- Instalación y fijación de la alfajía a estructura base mediante tornillos o remaches.
- Verificación de alineación, nivelación y separación entre elementos.
- Revisión de acabados, limpieza de residuos metálicos y protección temporal si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar el espesor, ancho y recubrimiento de la lámina según lo indicado en planos.
- Verificar correcta posición estructural y alineación de las alfajías.
- Comprobar firmeza de la fijación y ausencia de deformaciones o pandeos.
- Garantizar continuidad entre tramos y empalmes cuando sea necesario.
- Proteger la superficie galvanizada durante la manipulación y montaje.
- Cumplir con las normas de seguridad en trabajo en altura o manipulación de elementos metálicos.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de alfajía instalada, con ancho de 0,30 m, conforme a los planos y aprobada por la interventoría. El valor incluye el suministro de materiales, conformado, transporte, fijaciones, instalación, limpieza y todos los trabajos necesarios para su correcta ejecución.

**11.05 Canal en Lámina Galvanizada - Calibre: 20, Rectangular Ancho 150mm, Alturas: 150mm - 120mm**

**Alcance:**

Incluye el suministro, conformado e instalación de canal metálico rectangular fabricado en lámina galvanizada calibre 20, con sección transversal de 150 mm de ancho y alturas variables de 150 mm y 120 mm, destinado a conducción, soporte o paso de instalaciones. Se instalará conforme a las dimensiones indicadas en planos y condiciones particulares del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Lámina galvanizada calibre 20 (espesor aprox. 0.91 mm) con recubrimiento G60 o superior, según norma ASTM A653.
- Tornillos autoperforantes, remaches pop o anclajes metálicos según tipo de soporte.
- Cizalla o guillotina para corte de lámina.
- Dobladora para formar secciones rectangulares de canal.
- Taladro, remachadora, brocas para metal o concreto.
- Nivel, escuadra, cinta métrica, marcador.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, gafas, casco, botas.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos para confirmar ubicación, dimensiones y tipo de canal.
- Corte de la lámina conforme a medidas requeridas.
- Conformado del canal en forma rectangular (150 mm de base por alturas de 150 mm y 120 mm).
- Perforación para fijación a muros, pisos o estructuras metálicas.
- Instalación y nivelación del canal con fijación mecánica.
- Aplicación de sellado en uniones si se requiere hermeticidad.
- Limpieza del canal y verificación de acabados y alineación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar espesor y recubrimiento de la lámina según ficha técnica.
- Confirmar correcta orientación y posición de instalación (altura según lado del canal).
- Verificar continuidad estructural y fijación firme del canal.
- Asegurar ausencia de deformaciones, bordes cortantes o rebabas expuestas.
- Proteger las superficies galvanizadas contra rayaduras y corrosión durante instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de canal completamente instalado y conforme a planos, incluyendo materiales, cortes, dobleces, fijaciones, transporte interno y acabados, aprobado por la interventoría.

**11.06 Cercha tipo 1 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 3,71 m según diseño, incluye conexión 3**

**Alcance:**

Incluye el suministro, fabricación, transporte e instalación de cercha metálica tipo 1, compuesta por perfiles tubulares rectangulares ASTM A500 Grado C de dimensiones 100x100x4 mm y 100x50x2 mm, con longitud de 3,71 m conforme a diseño estructural. Se incorpora cubierta en lámina galvanizada y conexiones metálicas tipo 3 según planos de detalle y requerimientos del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil tubular rectangular ASTM A500 Grado C 100x100x4 mm y 100x50x2 mm (fy ≥ 345 MPa).
- Lámina galvanizada para cubierta (espesor y perfil según planos).
- Conectores tipo 3: placas, pernos, soldaduras o anclajes según diseño estructural.
- Máquina de corte (esmeril, sierra cinta), soldadora eléctrica tipo MIG o SMAW.
- Equipo de taladrado, esmerilado y nivelado.
- Cinta métrica, escuadra, nivel, plomada, herramientas manuales.
- Equipos de elevación si aplica (andamios, polipastos o grúas ligeras).
- Elementos de protección personal (EPP): guantes, gafas, casco, botas dieléctricas, arnés para trabajo en altura.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos estructurales y detalles para identificar tipo de cercha, dimensiones, conexiones y ubicación.
- Corte de perfiles tubulares según medidas especificadas (largueros, diagonales, montantes).
- Armado en taller con puntos de soldadura o conexión mecánica en unión tipo 3.
- Verificación dimensional y escuadra de la estructura antes de soldaduras definitivas.
- Soldadura o fijación de placas de conexión y elementos de anclaje según diseño.
- Aplicación de pintura anticorrosiva o galvanizado si especifica (en caso de ambientes agresivos).
- Transporte e instalación en sitio, elevación, nivelación y fijación de la cercha.
- Instalación de la cubierta metálica en lámina galvanizada conforme a diseño.
- Revisión de verticalidad, alineación y rigidez estructural.
- Limpieza del área de trabajo y entrega para aprobación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que los perfiles cumplan con la norma ASTM A500 Grado C y dimensiones especificadas.
- Confirmar calidad de soldaduras, tipo de unión y uso de conectores tipo 3 conforme a diseño.
- Validar correcta ubicación de cerchas según planos estructurales y que exista rigidez transversal.
- Inspeccionar la nivelación y fijación firme a elementos estructurales base.
- Garantizar protección del recubrimiento (galvanizado o pintura) durante transporte e instalación.
- Cumplir con normas de seguridad estructural y trabajo en altura durante montaje.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de cercha completamente fabricada, instalada y con cubierta metálica colocada, conforme a diseño estructural y aprobada por la interventoría. Incluye materiales, conexiones, recubrimientos, transporte, elevación, mano de obra, herramientas y acabados.

**11.07 Cercha tipo 2 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 3,14 m según diseño, incluye conexión 3**

**Alcance:**

Incluye el suministro, fabricación, transporte e instalación de cercha metálica tipo 2, construida con perfiles tubulares rectangulares ASTM A500 Grado C de 100x100x4 mm y 100x50x2 mm, con longitud de 3,14 m conforme a diseño. Se integra la cubierta en lámina galvanizada y las conexiones metálicas tipo 3, garantizando su adecuada fijación y funcionalidad estructural según planos del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Perfil tubular rectangular ASTM A500 Grado C 100x100x4 mm y 100x50x2 mm.
- Lámina galvanizada para cubierta, calibre y tipo según especificaciones de diseño.
- Elementos de conexión tipo 3 (soldaduras, placas, pernos o anclajes según detalle estructural).
- Equipos de corte (esmeril angular, sierra cinta), soldadura MIG o SMAW.
- Herramientas de medición, nivelación y ensamblaje.
- Taladro, escuadra, plomada, herramientas manuales y eléctricas.
- Andamios o sistemas de elevación para montaje.
- Equipos de protección personal (EPP): casco, guantes, gafas, botas, arnés.

**Procedimiento:**
- Verificación de planos estructurales y dimensiones específicas de la cercha tipo 2.
- Corte de perfiles tubulares a medida según detalle constructivo.
- Armado de la cercha en taller o en sitio, incluyendo soldaduras preliminares.
- Montaje de conexiones tipo 3 con placas o pernos según diseño.
- Revisión y corrección de escuadras, alineación y longitudes.
- Soldadura o fijación definitiva de los elementos estructurales.
- Instalación de cubierta metálica en lámina galvanizada sobre la cercha.
- Transporte e izaje de la cercha a su posición final.
- Nivelación, ajuste y fijación firme a los puntos de apoyo.
- Verificación final estructural, de acabados y limpieza del área.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Asegurar que los perfiles cumplan con las especificaciones de la norma ASTM A500 Grado C.
- Confirmar dimensiones exactas (L = 3,14 m) y tipo de conexión especificada.
- Verificar calidad de soldaduras y precisión en uniones estructurales.
- Validar instalación segura y correcta alineación de la cercha.
- Proteger la superficie galvanizada de la cubierta durante el montaje.
- Aplicar medidas de seguridad en el trabajo en altura y en manipulación de estructuras metálicas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de cercha completamente fabricada, instalada y cubierta, conforme a diseño estructural y planos aprobados. El valor incluye materiales, conexiones, recubrimientos, transporte, montaje, fijaciones y acabados finales, verificados por la interventoría.

**11.08 Cercha tipo 3 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 3,0 m según diseño, incluye conexión 3**

**Alcance:**

Incluye el suministro, fabricación, transporte e instalación de cercha metálica tipo 3, fabricada con perfiles tubulares rectangulares ASTM A500 Grado C de 100x100x4 mm y 100x50x2 mm, con longitud de 3,00 m según diseño. Contempla la instalación de cubierta en lámina galvanizada y conexiones metálicas tipo 3, cumpliendo con las exigencias técnicas y estructurales del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfiles tubulares rectangulares ASTM A500 Grado C de 100x100x4 mm y 100x50x2 mm.
- Lámina galvanizada para cubierta, según especificaciones de proyecto.
- Conectores tipo 3 (soldaduras, placas, pernos, según diseño estructural).
- Equipos de corte y soldadura (esmeril, sierra cinta, soldador MIG/SMAW).
- Herramientas de medición: cinta métrica, nivel, escuadra, plomada.
- Taladro, llaves, herramientas manuales y eléctricas.
- Equipos auxiliares para montaje: andamios, poleas, elevadores si aplica.
- Equipos de protección personal (EPP): casco, gafas, guantes, botas, arnés.

**Procedimiento:**
- Revisión detallada de planos estructurales y características específicas de la cercha tipo 3.
- Corte de perfiles conforme a medidas y geometría definida en el diseño.
- Armado preliminar en taller o sitio con puntos de unión temporales.
- Instalación de conexiones tipo 3, según detalle (soldadura, atornillado, placas).
- Verificación de alineación, escuadra y dimensiones.
- Soldadura o fijación definitiva de todos los elementos estructurales.
- Colocación de cubierta metálica en lámina galvanizada.
- Izaje y montaje en ubicación final, garantizando nivelación y fijación correcta.
- Inspección estructural, acabados y limpieza del área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Validar cumplimiento de especificaciones de los perfiles metálicos ASTM A500 Grado C.
- Verificar exactitud dimensional (L = 3,00 m) y calidad de las conexiones tipo 3.
- Comprobar fijación y rigidez estructural en el montaje final.
- Garantizar protección adecuada de recubrimientos durante transporte e instalación.
- Supervisar que el procedimiento siga normas de seguridad y montaje en altura.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de cercha completamente fabricada, instalada y cubierta, conforme a planos y especificaciones técnicas aprobadas. El valor incluye materiales, conexiones, montaje, cubierta metálica, acabados y aprobación de la interventoría.

**11.09 Cercha tipo 4 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 2,7 m según diseño, incluye conexión 3**

**Alcance:**

Comprende el suministro, fabricación, transporte e instalación de cercha metálica tipo 4, fabricada con perfiles tubulares rectangulares ASTM A500 Grado C de 100x100x4 mm y 100x50x2 mm, con una longitud de 2,70 m conforme al diseño estructural del proyecto. Incluye instalación de cubierta en lámina galvanizada y conexiones metálicas tipo 3.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Perfiles tubulares rectangulares ASTM A500 Grado C 100x100x4 mm y 100x50x2 mm.
- Lámina galvanizada (tipo y espesor según especificación técnica del proyecto).
- Conectores tipo 3: placas metálicas, pernos, soldaduras según diseño.
- Herramientas de corte (sierra cinta, esmeril), soldadura (MIG o SMAW).
- Equipos de medición: cinta métrica, escuadra, nivel, plomada.
- Taladro, herramientas manuales y eléctricas.
- Andamios o equipos de elevación según necesidad del montaje.
- Elementos de protección personal (EPP): casco, guantes, gafas, botas, arnés.

**Procedimiento:**
- Análisis de planos estructurales y detalles de la cercha tipo 4.
- Corte preciso de perfiles metálicos según longitudes y geometría definida.
- Preensamblaje de la cercha con fijaciones temporales y puntos de soldadura.
- Instalación de conexiones tipo 3 conforme al diseño (soldadura o pernos).
- Control de escuadra, nivelación y exactitud dimensional (L = 2,70 m).
- Aplicación de soldaduras definitivas o fijación mecánica.
- Instalación de lámina galvanizada como cubierta sobre la cercha.
- Transporte y elevación de la estructura al sitio de montaje.
- Fijación definitiva, asegurando estabilidad y nivelación.
- Revisión final de acabados y limpieza del área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Verificar que los perfiles cumplen con norma ASTM A500 Grado C.
- Validar correcta ejecución de uniones tipo 3 conforme a los planos estructurales.
- Confirmar ubicación, nivelación y fijación de la cercha tipo 4.
- Asegurar protección de superficies galvanizadas y soldaduras durante y después de la instalación.
- Supervisar condiciones de seguridad para trabajos en altura y manipulación de estructuras metálicas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente fabricada, instalada y cubierta, conforme a los planos y especificaciones aprobadas. El ítem incluye todos los materiales, conexiones, mano de obra, transporte, montaje, recubrimientos y acabados, verificados por la interventoría.

**11.10 Cercha tipo 5 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 2,52 m según diseño, incluye conexión 3**

**Alcance:**

Incluye el suministro, fabricación e instalación de cercha metálica tipo 5, construida con perfiles tubulares rectangulares de acero ASTM A500 Grado C (100x100x4 mm y 100x50x2 mm), longitud 2,52 m, según planos estructurales. La cercha incluye la cubierta metálica en lámina galvanizada y todos los elementos de conexión (conexión tipo 3). Se garantiza la correcta instalación estructural en el sitio de obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil tubular rectangular 100x100x4 mm ASTM A500 Grado C (miembro principal).
- Perfil tubular rectangular 100x50x2 mm ASTM A500 Grado C (miembro secundario).
- Lámina galvanizada para cubierta, calibre según diseño.
- Conectores y elementos de unión (soldadura, pernos estructurales, placas, anclajes).
- Soldadora eléctrica/MIG, equipos de corte y taladro.
- Nivel, escuadra, cinta métrica, esmeril angular.
- EPP (guantes, casco, gafas, arnés, botas de seguridad).
- Elementos de izaje (si aplica).

**Procedimiento:**

- Verificación de planos y condiciones del sitio de instalación.
- Trazado, corte y preparación de perfiles según dimensiones de diseño.
- Armado de la cercha en taller o sitio de instalación, con soldadura o atornillado según el caso.
- Revisión de escuadra, alineación y verticalidad.
- Instalación de elementos de fijación, anclaje y conexión tipo 3.
- Colocación de lámina galvanizada como cubierta según diseño.
- Inspección final de calidad estructural y limpieza del área.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que los perfiles cumplan con las dimensiones y normas ASTM A500 Grado C.
- Asegurar que las soldaduras y uniones mecánicas cumplan requisitos estructurales y de seguridad.
- Revisar verticalidad, nivel y alineación de las cerchas durante y después de la instalación.
- Cuidar la integridad de la lámina galvanizada durante el montaje.
- Realizar pruebas de carga o revisiones estructurales si así lo exige el diseño.
- Validar compatibilidad de conexión tipo 3 con el resto de la estructura.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría, de acuerdo con planos y especificaciones técnicas del proyecto.

**11.11 Cercha tipo 6 en perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, Perfil Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x50x2mm cubierta en lámina galvanizada, L= 1,85 m según diseño, incluye conexión 3**

**Alcance:**

Incluye el suministro, fabricación e instalación de cercha metálica tipo 6, construida con perfiles tubulares rectangulares de acero ASTM A500 Grado C (100x100x4 mm y 100x50x2 mm), con longitud total de 1,85 m, según planos estructurales. La cercha incluye lámina galvanizada como cubierta y todos los elementos de conexión (conexión tipo 3). La instalación se realizará conforme a las condiciones técnicas y de obra del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil tubular rectangular 100x100x4 mm ASTM A500 Grado C (elementos principales).
- Perfil tubular rectangular 100x50x2 mm ASTM A500 Grado C (riostras o elementos secundarios).
- Cubierta en lámina galvanizada, calibre según diseño estructural.
- Conectores tipo 3, pernos, platinas, anclajes y elementos de fijación.
- Soldadora eléctrica o MIG, herramientas de corte y perforación.
- Nivel, cinta métrica, esmeril, escuadras, taladro.
- Elementos de protección personal (EPP) y sistemas de izaje si es requerido.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos estructurales y condiciones del sitio de instalación.
- Trazado, corte y preparación de perfiles metálicos según medidas especificadas.
- Armado de cercha en taller o en obra con soldaduras o pernos estructurales.
- Verificación de geometría: verticalidad, alineación y conexiones.
- Montaje en sitio, conexión a la estructura existente y fijación de conexión tipo 3.
- Instalación de lámina galvanizada como cubierta.
- Inspección final y limpieza del área intervenida.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Garantizar que los materiales cumplan con la norma ASTM A500 Grado C y las dimensiones requeridas.
- Asegurar calidad en las soldaduras y uniones mecánicas.
- Verificar el correcto alineamiento y fijación de la cercha durante la instalación.
- Prevenir daños en la lámina galvanizada durante el montaje.
- Confirmar la compatibilidad estructural de la conexión tipo 3 con el resto del sistema.
- Realizar inspecciones periódicas durante y después del montaje.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría, conforme a planos y especificaciones técnicas del proyecto.

**11.12 Cercha en arco en tubería tubular estructural ASTM A500 grado C 2"x2mm y tubería tubular estructural ASTM A500 grado C 1"x2mm según diseño - Detalle típico de cercha eje 15´-21´. según diseño, incluye conexión 1**

**Alcance:**

Incluye el suministro, fabricación e instalación de cercha en forma de arco, construida con tubería tubular estructural ASTM A500 Grado C de dimensiones 2"x2 mm y 1"x2 mm, según los planos estructurales del detalle típico correspondiente al eje 15'-21'. La cercha incluye los elementos de conexión tipo 1 y será instalada conforme a las condiciones específicas de obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería tubular estructural ASTM A500 Grado C de 2"x2 mm (elemento principal).
- Tubería tubular estructural ASTM A500 Grado C de 1"x2 mm (riostra u otros elementos secundarios).
- Conectores tipo 1, platinas, pernos, tornillos estructurales, soldadura E7018.
- Soldadora eléctrica o MIG, esmeril angular, sierra de corte.
- Taladro, brocas, nivel, cinta métrica, escuadras.
- Elementos de protección personal (EPP).
- Sistemas de apoyo e izaje si el montaje lo requiere.

**Procedimiento:**

- Revisión de los planos estructurales para definir geometría y ubicación de la cercha.
- Trazado, curvado (si aplica) y corte de tubería tubular conforme a las dimensiones del arco.
- Armado de la cercha en taller o sitio con soldaduras o uniones mecánicas.
- Verificación de alineación y curvatura adecuada según diseño.
- Instalación en el eje 15'-21', con fijación mediante conexión tipo 1.
- Inspección de uniones, verticalidad y nivel.
- Limpieza del área y protección de acabados si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que la tubería cumpla con las dimensiones y resistencia establecidas por la norma ASTM A500 Grado C.
- Confirmar precisión en el curvado o ensamblaje de la cercha tipo arco.
- Garantizar la correcta ejecución de soldaduras y conexiones.
- Asegurar la compatibilidad estructural de la conexión tipo 1 con el resto de la estructura.
- Cuidar los elementos estructurales durante transporte y montaje.
- Verificar en campo que las condiciones de instalación sean las adecuadas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría, de acuerdo con planos y especificaciones técnicas del proyecto.

### 11.13 Cercha en tubería tubular estructural ASTM A500 grado C 2"x2mm y tubería tubular estructural ASTM A500 grado C 1"x2mm, detalle típico de cercha eje G, según diseño

**Alcance:**

Incluye el suministro, fabricación e instalación de cercha metálica construida con tubería tubular estructural ASTM A500 Grado C, de 2"x2 mm como perfil principal y 1"x2 mm como perfil secundario, conforme a los planos estructurales del detalle típico de cercha en el eje G. La cercha será ensamblada e instalada cumpliendo con los requerimientos del diseño estructural y condiciones particulares de la obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería tubular estructural ASTM A500 Grado C 2"x2 mm (estructura principal).
- Tubería tubular estructural ASTM A500 Grado C 1"x2 mm (estructura secundaria o riostras).
- Conectores metálicos, platinas, pernos, tornillos de alta resistencia, soldadura tipo E7018.
- Soldadora eléctrica o MIG, equipos de corte y esmerilado.
- Taladro, brocas, escuadra, nivel, cinta métrica.
- Elementos de protección personal (EPP).
- Equipo de izaje si es requerido para el montaje.

**Procedimiento:**

- Verificación del diseño y ubicación correspondiente al eje G.
- Corte y preparación de tuberías conforme a medidas de plano.
- Armado en taller o en obra con soldadura estructural o pernos.
- Revisión de alineación, escuadra y fijación de componentes.
- Instalación de la cercha en su ubicación definitiva.
- Revisión estructural y de calidad.
- Limpieza y protección del área intervenida.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que los perfiles cumplan con norma ASTM A500 Grado C y especificaciones del diseño.
- Asegurar calidad de uniones soldadas o mecánicas.
- Verificar correcta ubicación en eje G conforme a planos.
- Prevenir daños en la cercha durante transporte e instalación.
- Revisar nivel, verticalidad y cumplimiento del diseño estructural.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría, según planos y especificaciones técnicas del proyecto.

### 11.14 Cercha Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, según diseño, detalle típico de cercha eje ZA, incluye conexión 1

**Alcance:**

Incluye el suministro, fabricación e instalación de cercha estructural construida en perfil tubular rectangular de acero ASTM A500 Grado C, de dimensiones 100x100x4 mm, según el diseño estructural correspondiente al detalle típico del eje ZA. La cercha incluye los elementos necesarios de fijación mediante conexión tipo 1, y se instalará conforme a las condiciones técnicas del proyecto y la obra.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil tubular rectangular ASTM A500 Grado C 100x100x4 mm.
- Conectores tipo 1, platinas, pernos estructurales, tornillería y elementos de anclaje.
- Soldadora eléctrica o MIG, esmeril angular, sierra de corte.
- Taladro, brocas, escuadras, nivel, cinta métrica.
- Elementos de protección personal (EPP).
- Equipos de izaje si el montaje lo requiere.

**Procedimiento:**

- Verificación de los planos del detalle típico del eje ZA.
- Corte y preparación de los perfiles según medidas y ángulos establecidos.
- Armado de la cercha en taller o en sitio, con aplicación de soldaduras o pernos.
- Revisión de escuadra, nivel y verticalidad de los componentes.
- Instalación en sitio mediante conexión tipo 1 y fijación estructural.
- Inspección de la instalación final y limpieza del área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el material cumpla con la norma ASTM A500 Grado C y dimensiones especificadas.
- Asegurar la correcta ejecución de soldaduras y uniones mecánicas.
- Confirmar alineación y posición correcta según eje ZA.
- Proteger el material durante el transporte y montaje.
- Revisar la compatibilidad de la conexión tipo 1 con los demás elementos estructurales.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría, de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

### 11.15 Cercha Tubular Rectangular ASTM A500 grado C 100x100x4mm, según diseño, detalle tipico de cercha eje ZB, incluye conexión 1

**Alcance:**
Incluye el suministro, fabricación e instalación de cercha estructural fabricada en perfil tubular rectangular de acero ASTM A500 Grado C, de 100x100x4 mm, conforme a los planos estructurales del detalle típico del eje ZB. Esta cercha incluye la conexión tipo 1 y será instalada respetando las especificaciones técnicas y condiciones del sitio.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil tubular rectangular ASTM A500 Grado C 100x100x4 mm.
- Conectores tipo 1, platinas, pernos estructurales, elementos de anclaje y fijación.
- Soldadora eléctrica o MIG, herramientas de corte (esmeril, sierra).
- Taladro, brocas, nivel, escuadra, cinta métrica.
- Elementos de protección personal (EPP).
- Equipo de izaje y soporte temporal si el montaje lo requiere.

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño estructural correspondiente al eje ZB.
- Trazado y corte de perfiles metálicos según dimensiones establecidas.
- Armado de la cercha mediante soldadura o uniones mecánicas.
- Verificación de escuadra, nivel y alineación de los elementos.
- Montaje en su posición final e instalación de la conexión tipo 1.
- Revisión estructural final y limpieza del área intervenida.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el perfil cumpla con las especificaciones ASTM A500 Grado C.
- Asegurar la correcta ejecución de soldaduras y conexiones estructurales.
- Revisar alineación y ubicación exacta en el eje ZB.
- Prevenir deformaciones durante el transporte o montaje.
- Verificar compatibilidad y fijación adecuada de la conexión tipo 1.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría, de acuerdo con planos y especificaciones técnicas del proyecto.

### 11.16 Suministro e instalación de perfil PHR Cajón 2C 203x67x1.5mm

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, corte, preparación e instalación de perfil metálico tipo PHR Cajón 2C de dimensiones 203x67x1.5 mm, según los planos estructurales del proyecto. El perfil será instalado en la ubicación prevista, con los refuerzos, fijaciones o anclajes requeridos, cumpliendo con las especificaciones técnicas de resistencia y montaje.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil PHR Cajón 2C 203x67x1.5 mm, en acero estructural.
- Elementos de fijación: pernos, tornillos, anclajes, soldadura si aplica.
- Herramientas de corte (esmeril, sierra), taladro, nivel, cinta métrica, escuadra.
- Soldadora eléctrica o MIG, si se requiere unión soldada.
- Elementos de protección personal (EPP).
- Equipos de elevación o izaje si aplica por el peso o ubicación.

**Procedimiento:**

- Verificación del plano estructural y ubicación del perfil.
- Corte y preparación del perfil conforme a dimensiones requeridas.
- Posicionamiento del perfil en sitio y alineación según diseño.

- Instalación mediante fijación mecánica o soldadura, según aplique.
- Verificación de verticalidad, nivel y firmeza de la instalación.
- Limpieza del área y protección del perfil si es necesario.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que el perfil cumpla con las dimensiones y especificaciones del diseño.
- Verificar la calidad de las fijaciones o soldaduras realizadas.
- Garantizar estabilidad y alineación del perfil instalado.
- Controlar posibles deformaciones o daños durante manipulación.
- Registrar las inspecciones y aprobaciones en cada etapa del montaje.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) completamente instalado y aprobado por la interventoría, de acuerdo con planos y especificaciones técnicas del proyecto.

### 11.17 Suministro e instalación de perfil tubular rectangular ASTM A500 grado C 100X100X4mm

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, preparación e instalación de perfil tubular rectangular en acero estructural ASTM A500 Grado C, de dimensiones 100x100x4 mm, conforme a los requerimientos establecidos en planos estructurales del proyecto. La instalación contempla cortes, uniones, anclajes, y tratamientos necesarios para su adecuado desempeño estructural.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Perfil tubular rectangular ASTM A500 Grado C 100x100x4 mm.
- Elementos de fijación: pernos, tornillos estructurales, platinas, soldadura tipo E7018 (si aplica).
- Herramientas: esmeril angular, sierra de corte, taladro, brocas, nivel, escuadra, cinta métrica.
- Soldadora eléctrica o MIG.
- Elementos de protección personal (EPP).
- Equipos de izaje si se requiere por peso o altura.

**Procedimiento:**

- Revisión de los planos estructurales y especificaciones del proyecto.
- Corte del perfil a medida según diseño.
- Preparación de los puntos de unión y posicionamiento en obra.
- Fijación mediante soldadura o pernos estructurales, según aplique.
- Verificación de nivelación, alineación y verticalidad.
- Revisión final y limpieza del área de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el perfil cumpla con la norma ASTM A500 Grado C y sus dimensiones.
- Controlar calidad de uniones (soldadas o atornilladas).
- Garantizar una correcta manipulación para evitar deformaciones.
- Asegurar que la instalación cumpla con el diseño estructural y normas de seguridad.
- Registrar inspecciones previas y posteriores a la instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) completamente instalado y aprobado por la interventoría, conforme a planos y especificaciones técnicas del proyecto.

**11.18 Conexión 1 para cerchas y correas de los bloques: A, B, C, D, E, F y G, según diseño, incluye: PL 0,115x0,3 m - 3/8", 2 pernos 3/8", 2 tuerca y arandelas, soldadura E6011-1/8".**

**Alcance:**

Incluye el suministro y la instalación de la Conexión tipo 1 para la fijación de cerchas y correas en los bloques A, B, C, D, E, F y G, conforme a los planos estructurales del proyecto. Esta conexión comprende el uso de platina metálica, pernos, tuercas, arandelas y soldadura, conforme a las especificaciones de diseño.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Platina de acero 0,115 x 0,3 m (espesor 3/8").
- 2 pernos de 3/8" con sus respectivas tuercas y arandelas.
- Soldadura tipo E6011, electrodo de 1/8".
- Herramientas de sujeción, llaves, esmeril, taladro, brocas.
- Soldadora eléctrica.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Revisión de los planos estructurales para determinar la ubicación exacta de las conexiones.
- Corte y preparación de la platina según especificaciones.
- Perforación de los orificios y montaje de pernos, tuercas y arandelas.
- Alineación precisa del conjunto de conexión.
- Aplicación de soldadura tipo E6011 con electrodo 1/8", asegurando continuidad y resistencia.
- Revisión de la conexión y limpieza del área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar dimensiones y tolerancias de platinas y pernos conforme a diseño.
- Asegurar calidad y penetración de la soldadura aplicada.
- Revisar apriete de pernos y su correcta instalación.
- Confirmar correcta alineación de los elementos conectados.
- Cumplir con normas de seguridad y protección durante el montaje.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría, de acuerdo con planos y especificaciones técnicas del proyecto.

**11.19 Conexión 2 para cerchas y correas de los bloques: A, B, C, D, E, F y G, según diseño, incluye: PL 0,115x0,22 m - 3/8", 1 pernos 3/8", 1 tuerca y arandelas, soldadura E6011-1/8".**

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de la Conexión tipo 2 para la unión de cerchas y correas en los bloques A, B, C, D, E, F y G, conforme a los planos estructurales del proyecto. La conexión se compone de una platina de acero, perno con sujeción mecánica y soldadura estructural, garantizando la continuidad y rigidez del sistema.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Platina de acero 0,115 x 0,22 m (espesor 3/8").
- 1 perno de 3/8" con su tuerca y arandelas.
- Soldadura tipo E6011, electrodo 1/8".
- Taladro, brocas, esmeril, llaves para apriete, cinta métrica.
- Soldadora eléctrica.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de planos estructurales para ubicación y orientación de la conexión.
- Corte de la platina a las dimensiones establecidas.
- Perforación y colocación del perno con su respectiva tuerca y arandelas.
- Alineación correcta del conjunto de conexión.
- Aplicación de soldadura tipo E6011 con electrodo 1/8" para fijación estructural.
- Inspección final de fijación, limpieza del área y registro de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Revisar dimensiones, ubicación y cumplimiento con el diseño.
- Verificar calidad y continuidad de la soldadura aplicada.
- Confirmar que el perno esté firmemente instalado y correctamente alineado.
- Asegurar la protección anticorrosiva si el diseño lo requiere.
- Registrar conformidad y aprobación por parte de la interventoría.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría, conforme a planos y especificaciones técnicas del proyecto.

**11.20 Conexión correa 2C de los Bloque A, B, C, D, E, F, H y K, según diseño, Incluye: Ángulo L 4"x4"-1/2", 1 tornillos, tuerca y arandela - ASTM A235 1/2" x 1/4"**

**Alcance:**
Incluye el suministro e instalación de la conexión tipo 2C para correas metálicas en los bloques A, B, C, D, E, F, H y K, conforme a los planos estructurales del proyecto. La conexión se realiza mediante ángulo de acero tipo L y tornillería de alta resistencia, garantizando una unión firme y segura conforme al diseño.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Ángulo de acero tipo L de 4"x4" y espesor 1/2".
- 1 tornillo, tuerca y arandela ASTM A325 de 1/2" x 1/4".
- Taladro y brocas, esmeril, llaves de torque, cinta métrica.
- Herramientas de alineación y nivelación.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Revisión de planos estructurales para confirmar ubicación y orientación de la conexión.
- Corte y preparación del ángulo L según dimensiones requeridas.
- Perforación en el ángulo y en la estructura base para el tornillo.
- Instalación del ángulo y fijación mediante tornillo, tuerca y arandela ASTM A325.
- Verificación de apriete y alineación de la conexión.
- Limpieza del área intervenida y registro de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar cumplimiento del ángulo y la tornillería con especificaciones del diseño.
- Verificar el par de apriete de la tornillería según norma ASTM A325.
- Garantizar la correcta alineación y firmeza de la conexión.
- Prever protección del elemento si está expuesto a condiciones ambientales adversas.
- Registrar control de calidad e inspección por parte de la interventoría.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y aprobada por la interventoría, conforme a los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

## SECCIÓN 12. JUEGOS INFANTILES

### 12.01 Suministro e instalación Sube y Baja doble

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, armado e instalación en sitio de un juego infantil tipo sube y baja doble, fabricado en estructura metálica o mixta (metal y plástico de alta resistencia), conforme a normativas de seguridad infantil vigentes y especificaciones del proyecto. La instalación contempla fundación, anclaje y verificación de funcionamiento.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Estructura metálica galvanizada o pintada, asientos ergonómicos de polietileno o madera tratada, manubrios de seguridad.
- Pernos de anclaje, fijaciones, cimentación con concreto si aplica.
- Herramientas: taladro, llaves, niveles, mezcladora (si se requiere concreto), cinta métrica.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Selección y validación del área de instalación (nivelada y segura).
- Excavación y fundación con concreto según diseño si aplica.
- Armado y montaje de la estructura del sube y baja doble.
- Anclaje seguro al suelo mediante pernos o fundación empotrada.
- Revisión del movimiento basculante, verificación de seguridad y acabados.
- Limpieza final del área y registro fotográfico de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el equipo cumpla con normativas de seguridad para juegos infantiles (como NTC 5624 o equivalente).
- Inspeccionar acabados sin bordes cortantes ni piezas sueltas.
- Confirmar fijación firme y adecuada al suelo.
- Asegurar pintura no tóxica, resistente a la intemperie
- Registrar acta de instalación y verificación funcional por interventoría.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y en funcionamiento, aprobada por la interventoría del proyecto.

### 12.02 Suministro e instalación Parque tipo A

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, armado e instalación completa de un parque infantil tipo A – 5.6X4.5X3.0 m compuesto por estructura principal, juegos integrados (Rodadero espiral, un rodadero doble, un rodadero cerrado, set de columpios para dos niños, escaleras metálicas, techo en forma de casita y casita en madera o similar), elementos de seguridad y protección. La instalación deberá cumplir con los planos del proyecto y normativas nacionales e internacionales de seguridad para juegos infantiles.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Estructura principal en acero galvanizado o aluminio, con pintura electrostática o recubrimiento epóxico.
- Componentes lúdicos en polietileno de alta densidad (HDPE) o materiales plásticos reforzados, resistentes a rayos UV.
- Elementos de fijación: pernos, anclajes, tuercas, arandelas.
- Fundaciones en concreto si aplica.
- Herramientas: taladro, mezcladora, llaves, cinta métrica, nivel.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Revisión de planos y verificación del terreno de instalación.
- Delimitación del área, excavación y fundación de estructuras (si se requiere).
- Armado modular del parque y ensamblaje de juegos y plataformas.
- Anclaje al suelo con pernos o empotramiento según especificaciones.
- Verificación de estabilidad, nivelación y funcionamiento de cada módulo.
- Limpieza del área y entrega en condiciones seguras de uso.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Garantizar que el parque infantil cumpla con la norma técnica NTC 5624 (o equivalente internacional como ASTM F1487 o EN 1176).
- Revisar que los juegos no tengan bordes cortantes ni elementos salientes peligrosos.
- Confirmar la correcta instalación y fijación al suelo.
- Validar superficies antideslizantes y resistentes a la intemperie.
- Verificar manual de mantenimiento y ficha técnica del fabricante.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, nivelada, funcional y aprobada por la interventoría del proyecto.

### 12.03 Suministro e instalación Parque tipo C

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, armado e instalación en sitio de un parque infantil tipo C – 5.9X3.10X3.40 m, el cual incorpora Rodadero doble, rodadero sencillo, muro decorativo, plataforma metálica, escalera con barandas metálicas y figuras decorativas o similar conforme a los planos del proyecto y normativas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Estructura metálica o mixta (acero galvanizado, aluminio o madera tratada).
- Módulos de juego en polietileno de alta densidad (HDPE), pintura no tóxica resistente a UV.
- Anclajes metálicos, pernos, tuercas, arandelas y sistemas de fijación mecánica.
- Concreto para fundación si se requiere.
- Taladro, mezcladora, herramientas de ensamble, cinta métrica, nivel.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del área de instalación y preparación del terreno.
- Armado del parque tipo C según planos del proveedor o fabricante.

- Instalación y fijación de cada módulo lúdico con sus respectivos anclajes.
- Revisión general de seguridad, funcionamiento y acabados.
- Limpieza del sitio y entrega de área en condiciones seguras y operativas.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar cumplimiento de la norma técnica NTC 5624 o equivalente internacional (ASTM F1487 / EN 1176).
- Asegurar que todas las superficies estén libres de filos o elementos peligrosos.
- Revisar correcta instalación y nivelación de los juegos.
- Validar fichas técnicas, garantía y manual de mantenimiento del parque.
- Certificar estabilidad estructural y seguridad de uso antes de aprobación final.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada y en funcionamiento, aprobada por la interventoría del proyecto.

## SECCIÓN 13. JARDINERIA

### 13.01 Suministro e instalación de tierra abonada

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, extendido y nivelación de tierra abonada en zonas verdes, jardineras u otras áreas definidas en el proyecto. El material deberá tener propiedades físicas y químicas adecuadas para el desarrollo de especies vegetales, cumpliendo con las especificaciones agronómicas requeridas.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tierra abonada con mezcla de suelo vegetal, materia orgánica compostada y nutrientes (NPK), libre de malezas y contaminantes.
- Palas, carretillas, rastrillos, nivel, mangueras para riego.
- Equipo de carga y transporte (volqueta, minicargador o similar).
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de la calidad de la tierra abonada antes de su colocación (color, textura, olor, humedad y contenido orgánico).
- Transporte del material hasta el sitio de aplicación.
- Distribución homogénea sobre el área definida.
- Extendido y nivelación manual o mecánica según corresponda.
- Compactación ligera si se requiere, para garantizar estabilidad sin afectar aireación.
- Riego inicial para facilitar asentamiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que la tierra abonada esté libre de escombros, piedras, raíces, residuos contaminantes o malezas.
- Realizar análisis físico-químico si se requiere para garantizar calidad del sustrato.
- Confirmar el espesor de aplicación de acuerdo con las especificaciones del diseño paisajístico.
- Evitar compactaciones excesivas que impidan el crecimiento radicular.
- Inspección y aprobación por parte de la interventoría antes de siembras o cobertura vegetal.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cúbico ($m^3$) de tierra abonada suministrada, extendida y nivelada, conforme al diseño y con aprobación de la interventoría.

### 13.02 Suministro e instalacion de plantas ornamentales

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, preparación del terreno, plantación y riego inicial de especies vegetales ornamentales (arbustos, coberturas, herbáceas, trepadoras u otras) según el diseño paisajístico del proyecto. Se debe garantizar la calidad fitosanitaria de las plantas y su adecuada disposición en sitio.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Plantas ornamentales según especies, tamaños y cantidades indicadas en planos o listado del proyecto.
- Tierra abonada, fertilizante orgánico o químico (NPK), enmiendas si aplica.

- Palas, picas, guantes, regaderas o mangueras, cinta métrica, herramientas de jardinería.
- Equipo de transporte adecuado para evitar daño vegetal.
- Elementos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación del estado fitosanitario y tamaño de las plantas antes de la entrega.
- Preparación del terreno: limpieza, nivelación, y mejoramiento del suelo si es necesario.
- Trazado y distribución de especies conforme al diseño paisajístico.
- Apertura de hoyos con dimensiones adecuadas a cada tipo de planta.
- Colocación de la planta, relleno con tierra abonada y fertilización básica.
- Riego inmediato posterior a la siembra para facilitar el prendimiento.
- Revisión final de estado y disposición de las plantas.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que todas las especies vegetales estén libres de plagas, enfermedades y daños visibles.
- Respetar el diseño y las distancias de siembra definidas por el paisajismo.
- Coordinar riego posterior a la plantación para asegurar prendimiento.
- Registrar la cantidad y especies sembradas con soporte fotográfico.
- Garantizar mantenimiento inicial durante el tiempo estipulado en el contrato, si aplica.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de planta completamente sembrada y en buen estado, o por metro cuadrado (m²) de área sembrada, según lo especificado en el presupuesto y validado por la interventoría.

### 13.03 Cespedon para zonas verdes

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, preparación del terreno, instalación (siembra o colocación en rollo) y riego inicial de césped tipo cespedón en áreas verdes del proyecto. Se debe garantizar el cubrimiento uniforme, prendimiento y calidad del material vegetal, conforme a lo establecido en el diseño paisajístico.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Césped tipo cespedón (en rollo o almácigo), libre de malezas y en óptimo estado fitosanitario.
- Tierra abonada o sustrato vegetal (si no está previamente instalado).
- Fertilizante inicial (orgánico o químico, según especificaciones).
- Palas, rastrillos, mangueras, cuchillos para corte, carretillas.
- Equipo para nivelación (si se requiere), herramientas de jardinería y EPP.

**Procedimiento:**

- Preparación del terreno: limpieza, remoción de escombros y nivelación superficial.
- Mejoramiento del suelo si se requiere (adición de tierra abonada o enmiendas).
- Distribución uniforme del césped (rollos o bloques), cuidando el traslape y contacto con el suelo.
- Compactación ligera mediante pisado o rodillo liviano.
- Riego abundante inicial para facilitar el prendimiento.
- Revisión de juntas y continuidad del tapiz vegetal.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el césped esté fresco, libre de enfermedades y malezas.
- Garantizar nivelación adecuada y pendiente para el drenaje.
- Inspeccionar la continuidad de las uniones y ausencia de espacios descubiertos.
- Realizar riego periódico posterior a la instalación para asegurar prendimiento.
- Registrar entrega con evidencia fotográfica del área cubierta.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de césped tipo cespedón completamente instalado, enraizado y aprobado por la interventoría.

## SECCIÓN 14. SISTEMA ELÉCTRICO

## RED DE MEDIA TENSIÓN

### 14.01 Estructura de derivación circuito trifásico

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación completa de una estructura de derivación para circuito trifásico, compuesta por elementos de soporte, fijación y dispositivos eléctricos requeridos para la correcta derivación de la línea principal hacia subcircuitos o alimentadores secundarios, conforme al diseño eléctrico del proyecto y la normatividad RETIE vigente.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Estructura metálica galvanizada o poste en concreto según diseño.
- Cajas de empalme, cajas portamedidores (si aplica), aisladores, retenidas y herrajes galvanizados.
- Conductores eléctricos tipo THHN/THWN, aluminio o cobre, según cálculo de carga.
- Conectores mecánicos o termocontráctiles, cinta aislante, protectores de fase.
- Herramientas: taladro, multímetro, cortacables, pelacables, llave de impacto.
- Elementos de protección personal (EPP) y equipos de izaje si aplica.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos eléctricos y coordinación con la red existente.
- Suministro e instalación de la estructura de soporte y fijación.
- Instalación de herrajes, aisladores y dispositivos de derivación.
- Conexión eléctrica de los conductores según el diseño trifásico (fase a fase y neutro).
- Aterrizaje de la estructura con varilla a tierra y cable de cobre desnudo, conforme al RETIE.
- Verificación de continuidad, aislamiento y pruebas de conexión.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que los materiales y dispositivos cumplan con normas técnicas (RETIE, NTC 2050).
- Asegurar correcta conexión eléctrica y mecánica, y sellado contra humedad.
- Confirmar distancias de seguridad, accesibilidad y correcta señalización si aplica.
- Registrar empalmes y conexiones con soporte gráfico y protocolos de prueba.
- Coordinar con el operador de red si se trata de derivaciones conectadas a la red pública.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de estructura de derivación completamente instalada, probada y aprobada por la interventoría.

### 14.02 Estructura de paso con ménsula (0-3°) trifásico - circuito sencillo

**Alcance:**

Incluye el suministro, armado e instalación en sitio de estructura de paso con ménsula en ángulo de 0 a 3 grados, para circuito eléctrico trifásico aéreo sencillo, conforme a los planos eléctricos y normativa vigente. Esta estructura hace parte de una red de distribución o derivación aérea, garantizando soporte mecánico, alineación y continuidad eléctrica.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Poste en concreto o metálico según diseño estructural aprobado.
- Ménsula tipo trifásica en acero galvanizado.
- Aisladores tipo pin o suspensión para media/baja tensión, según diseño.
- Conductores eléctricos tipo ACSR, cobre o aluminio, de acuerdo con el cálculo eléctrico.
- Herrajes galvanizados (grapas, pernos, abrazaderas, tuercas, arandelas).
- Retenidas y anclajes si se requieren por esfuerzos.
- Taladro, herramienta de tensión, guantes dieléctricos, pértigas, EPP, multímetro.

**Procedimiento:**

- Marcación y excavación para instalación del poste conforme a la profundidad requerida.
- Instalación del poste y fijación de ménsula para ángulo 0–3°.
- Colocación de aisladores y herrajes según el diseño trifásico.
- Tendido y conexión del conductor en cada fase, respetando flechas y distancias.
- Verificación de alineación, tensión mecánica y correcto apriete de conexiones.
- Pruebas de continuidad, resistencia de aislamiento y puesta a tierra si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar compatibilidad de materiales con la red existente.
- Inspeccionar profundidad, verticalidad y firmeza del soporte.
- Garantizar conexión segura de conductores y herrajes.
- Respetar las distancias mínimas reglamentarias entre fases, al suelo y otras estructuras (según RETIE y NTC 2050).
- Documentar con soporte fotográfico y fichas técnicas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, conectada y aprobada por la interventoría y/o el operador de red correspondiente.

### 14.03 La 466 - estructura para ángulos con herraje tipo "C" (31º - 90º) Trifásica-doble aislador circuito sencillo

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, armado e instalación de una estructura para soporte de líneas trifásicas en ángulos entre 31° y 90°, utilizando herraje tipo "C" y doble aislador por fase, destinada a circuitos eléctricos aéreos sencillos, de acuerdo con diseño eléctrico y estructural, cumpliendo RETIE y normas técnicas aplicables.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Poste en concreto reforzado (altura y resistencia según diseño).
- Herraje tipo "C" galvanizado para estructuras en ángulo.
- Aisladores tipo pin o suspensión, dobles por fase (6 en total).
- Conductores tipo ACSR, cobre o aluminio según especificación eléctrica.
- Herrajes de fijación galvanizados: abrazaderas, pernos, grapas, arandelas, tuercas.
- Retenidas y tensores si son requeridos para absorción de esfuerzos laterales.
- Equipo de elevación, herramienta de tensión, multímetro, nivel, herramientas manuales.
- Elementos de protección personal (EPP) y equipos de seguridad en altura.

**Procedimiento:**

- Verificación de ubicación y condiciones del terreno.
- Excavación e instalación del poste con anclaje adecuado y verticalidad garantizada.
- Montaje del herraje tipo “C” y doble aislador por fase con separación adecuada.
- Tendido y fijación de conductores eléctricos.
- Revisión del ángulo de instalación (entre 31° y 90°) y tensado del conductor.
- Verificación de alineación, distancias de seguridad y firmeza mecánica.
- Ejecución de pruebas eléctricas: continuidad, resistencia de aislamiento, y conexión a tierra si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Garantizar que los materiales sean certificados y cumplan RETIE.
- Verificar correcta alineación de herrajes y distancias entre fases.
- Asegurar firmeza estructural ante esfuerzos laterales por el cambio de dirección de la red.
- Inspeccionar que los aisladores estén correctamente fijados y no presenten fisuras.
- Registrar con planos, fichas técnicas y evidencia fotográfica.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, conectada, funcional y aprobada por la interventoría y el operador de red si aplica.

### 14.04 Estructura terminal triangular con cruceta en cruz trifásica- circuito sencillo

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, armado e instalación de una estructura terminal de red aérea trifásica en configuración triangular, con cruceta en cruz, diseñada para terminaciones de circuitos eléctricos trifásicos aéreos en baja o media tensión. La estructura garantiza la correcta disposición final de los conductores, continuidad eléctrica y soporte mecánico conforme a diseño y normativas RETIE.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Poste en concreto reforzado o metálico, según diseño estructural.
- Cruceta en cruz en acero galvanizado, diseño para disposición triangular de fases
- Aisladores tipo pin o suspensión (mínimo 3 unidades).
- Conductores eléctricos tipo ACSR, aluminio o cobre, según diseño.
- Herrajes galvanizados: grapas, pernos, abrazaderas, arandelas, tuercas.
- Tierra física con varilla copperweld y conductor desnudo (si aplica).
- Herramientas: taladro, herramientas de elevación, medidores, equipo de tensión, EPP.

**Procedimiento:**

- Replanteo y excavación de la base del poste en el sitio definido.
- Instalación del poste con control de verticalidad.
- Montaje de la cruceta en cruz y disposición de aisladores en triángulo.
- Conexión de los conductores trifásicos al sistema, con correcta alineación y tensión.
- Instalación de puesta a tierra si corresponde.
- Verificación de continuidad, aislamiento, estabilidad y cumplimiento dimensional.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Garantizar el cumplimiento de distancias mínimas entre fases y al terreno según RETIE.

- Revisar la calidad de los materiales (herrajes, aisladores, cruceta, conductores).
- Verificar correcta disposición geométrica de los conductores.
- Asegurar conexión firme y resistente al entorno ambiental y mecánico.
- Evidenciar instalación con fotografías, actas y fichas técnicas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) completamente instalada, funcional y aprobada por la interventoría y operador de red (si aplica).

### 14.05 IPSE 711 - Montaje transformador trifásico

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, izaje, montaje mecánico y conexión eléctrica de un transformador trifásico sobre estructura aérea o pedestal, según especificaciones del diseño eléctrico y estructural del proyecto. Se contempla además la instalación de herrajes, protecciones, conexiones de baja y media tensión, puesta a tierra, y pruebas preliminares de operación, cumpliendo con RETIE, NTC y normas IPSE.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Transformador trifásico tipo poste o pedestal (potencia y relación de transformación según diseño).
- Herrajes de montaje, ménsulas, grapas, abrazaderas, conectores, pernos galvanizados
- Conductores de BT y MT, terminales, cortacircuitos fusibles, descargadores de sobretensión.
- Aisladores, varilla a tierra, cable de cobre desnudo para sistema de puesta a tierra.
- Equipos: grúa o camión canasta, herramientas dieléctricas, multímetro, telurómetro, EPP.

**Procedimiento:**
- Revisión previa del sitio y condiciones estructurales de soporte.
- Traslado e izaje controlado del transformador hasta su ubicación final.
- Montaje mecánico del equipo sobre ménsula o base, garantizando firmeza y nivel.
- Conexión del sistema de puesta a tierra: varilla copperweld, conductor y empalmes.
- Conexión de media tensión: empalmes, descargadores de sobretensión y fusibles.
- Conexión de baja tensión a red de distribución o banco de medidores.
- Pruebas de rigidez dieléctrica, resistencia de aislamiento y verificación de polaridad.
- Puesta en marcha con monitoreo inicial de voltajes y funcionamiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**
- Verificar que el transformador cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto y cuente con certificado de conformidad RETIE.
- Inspeccionar visualmente integridad del equipo antes y después del montaje.
- Garantizar continuidad y resistencia adecuada del sistema de puesta a tierra.
- Evitar contactos directos con partes energizadas durante pruebas y puesta en servicio.
- Documentar el montaje con fichas técnicas, protocolos de prueba y registro fotográfico.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de transformador trifásico completamente montado, conectado, probado y aprobado por la interventoría y/u operador de red.

### 14.06 Suministro e instalación de poste de concreto 12 M x 750 Kgf

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, excavación, instalación vertical, nivelación, alineación y fijación en sitio de poste de concreto centrifugado de 12 metros de longitud y resistencia mínima a rotura de 750 kgf, según especificaciones estructurales del proyecto y normativas vigentes (RETIE, NTC 1329 y NTC 2246). Apto para redes eléctricas aéreas de distribución en baja o media tensión.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Poste de concreto centrifugado 12 m x 750 kgf, certificado.
- Mortero o relleno fluido (si aplica) para anclaje en base.
- Abrazaderas, herrajes de fijación, pernos, tuercas, arandelas galvanizadas.
- Equipos de elevación: grúa, camión con pluma o brazo articulado.
- Palas, barras, vibrador, concreto de sello (si aplica).
- Nivel, cinta métrica, plomada, EPP (casco, guantes dieléctricos, botas, arnés).

**Procedimiento:**

- Revisión del terreno y replanteo de ubicación exacta del poste.
- Excavación de la cepa con profundidad y diámetro según tipo de suelo y diseño (usualmente entre 1,8 m y 2,2 m).
- Transporte e izaje controlado del poste hasta la vertical final.
- Ubicación y aplomado del poste en la cepa, con ayuda de nivel y plomada.
- Relleno y compactación con material adecuado o concreto fluido según el diseño estructural.
- Fijación de herrajes según plano de red eléctrica.
- Verificación de verticalidad, alineación y firmeza final del poste.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que el poste tenga certificado de conformidad RETIE.
- Verificar integridad del poste antes del izaje (sin fisuras ni desprendimientos).
- Comprobar profundidad y calidad del relleno para evitar asentamientos.
- Garantizar la correcta alineación con la red existente.
- Registrar con evidencia fotográfica y acta de instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de poste de concreto de 12 metros completamente instalado, vertical, alineado, con su base debidamente compactada y aprobado por la interventoría.

### 14.07 Suministro e instalación de poste de concreto 12 M x 510 Kgf

**Alcance:**
Comprende el suministro, transporte, excavación, izaje, posicionamiento, aplomado y fijación de poste de concreto centrifugado de 12 metros de longitud y resistencia nominal mínima de 510 kgf. Esta actividad hace parte del soporte

de redes eléctricas aéreas de distribución en baja o media tensión, cumpliendo con los requisitos del RETIE y normas NTC 1329 y NTC 2246.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Poste de concreto centrifugado de 12 m y 510 kgf, con certificación RETIE.
- Herrajes galvanizados para fijación (abrazaderas, pernos, tuercas, arandelas).
- Mortero de relleno o concreto pobre (si especifica el diseño).
- Equipos de elevación: grúa, camión plumo o brazo articulado.
- Herramientas: nivel, cinta métrica, plomada, pala, barra, vibrador (si aplica).
- Elementos de protección personal (EPP): casco, guantes, botas, arnés, gafas.

**Procedimiento:**

- Revisión del sitio y replanteo según plano topográfico del proyecto.
- Excavación de la cepa, con dimensiones mínimas conforme al tipo de suelo (profundidad aprox. 1,8 a 2 m).
- Transporte seguro e izaje del poste hasta posición vertical con apoyo mecánico.
- Instalación del poste en la cepa, verificación de aplome y alineación con otros postes.
- Relleno y compactación con material granular o concreto, según diseño.
- Instalación de herrajes si aplica en esta fase de la obra.
- Verificación final de verticalidad, estabilidad y firmeza.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que el poste esté certificado y sin defectos estructurales visibles.
- Validar que la profundidad y relleno de la cepa garanticen estabilidad.
- Verificar que se cumplan las distancias de seguridad para redes eléctricas.
- Registrar la instalación con evidencia fotográfica y acta firmada.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se realizará por unidad (Und) completamente instalada, aplomada, alineada y con aceptación formal por parte de la interventoría.

### 14.08 Retenida a tierra en media tensión

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación y conexión de sistema de retenida a tierra para líneas aéreas de media tensión, con el fin de garantizar una puesta a tierra confiable de la estructura y disipación de corrientes de falla, conforme al diseño eléctrico y normativas RETIE.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Varilla de puesta a tierra en acero cobreado o copperweld, longitud según especificación (usualmente 2,4 m) y diámetro conforme a cálculo.
- Conductor de tierra desnudo de cobre o aluminio – sección según diseño.
- Conectores de compresión (braquet, clevis) y grapas de sujeción.
- Cinta y sellador anticorrosivo para empalmes.

- Equipo de perforación o barrena manual para hinca de varilla.
- Martillo de hinca o equipo de vibración para varilla.
- Pértiga y herramienta de corte/torque para conductor.
- Multímetro o telurómetro para medición de resistencia de puesta a tierra.
- Elementos de protección personal (EPP) dieléctrico y para trabajos en altura.

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño y trazado de la varilla de puesta a tierra junto al apoyo o poste a proteger.
- Hinca o perforación de la varilla hasta la profundidad requerida (mínimo 2,4 m o según especificación).
- Instalación del conductor de tierra, asegurando recorrido directo y mínima longitud.
- Empalmes y conexiones con abrazaderas o conectores de compresión; aplicación de sellador anticorrosivo.
- Prueba de resistencia de la puesta a tierra con telurómetro, asegurando ≤ 10 Ω (o valor definido en diseño).
- Registro de resultados y ajuste de varillas adicionales si la resistencia supera el valor especificado.
- Fijación final y protección mecánica del conductor, manteniendo despeje y señalización si aplica.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar certificación y calidad de los materiales de puesta a tierra.
- Asegurar continuidad eléctrica sin empalmes innecesarios.
- Respetar distancias de seguridad frente a otras instalaciones.
- Comprobar que la lectura de resistencia cumpla con los límites de la norma (RETIE).
- Documentar con planos como-ejecutado y protocolo de medición.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por punto de puesta a tierra instalado y aprobado por la interventoría, incluyendo pruebas de resistencia y registro documental.

**14.09 751 templete cuerda de guitarra**

**Alcance:**

Este ítem incluye el suministro y la instalación de un templete diseñado específicamente para la sujeción y ajuste de cuerdas de guitarra, cumpliendo con las especificaciones estándar de fabricación y los requerimientos del proyecto para asegurar la correcta tensión y alineación de las cuerdas. El templete debe ser compatible con las dimensiones y el tipo de guitarra de uso común.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Templete para cuerdas de guitarra, fabricado en acero inoxidable, madera o material compuesto (según especificación del diseño).
- Componentes de fijación (tornillos, tuercas, arandelas) de acero inoxidable o material resistente.
- Almohadillas de ajuste (si aplica) para garantizar el soporte adecuado de las cuerdas.
- Herramientas: destornillador, llave ajustable, martillo, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, gafas de seguridad.

**Procedimiento:**

- Verificación de las especificaciones del templete según el modelo de guitarra para el que se utilizará.
- Montaje del templete en el lugar designado para su instalación, siguiendo las indicaciones de alineación y soporte.

- Instalación de los componentes de fijación para asegurar que el templete se mantenga en su lugar durante el uso.
- Ajuste de las almohadillas de soporte (si aplica) para garantizar que las cuerdas estén alineadas y sin contacto con otras partes del templete.
- Verificación de funcionamiento: Asegurarse de que las cuerdas de la guitarra puedan ajustarse correctamente y con seguridad.
- Revisión de estabilidad del templete para confirmar que no hay movimientos indeseados al ajustar las cuerdas.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que los materiales del templete sean duraderos y resistentes al uso frecuente.
- Asegurar que el templete esté diseñado de manera ergonómica para evitar cualquier daño a las cuerdas o a la guitarra durante el ajuste.
- Revisar que todos los componentes de fijación sean de alta resistencia y no se aflojen con el uso.
- Confirmar que el templete no interfiera con otras partes de la guitarra o equipo relacionado.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se realizará por unidad (Und) de templete para cuerda de guitarra completamente instalado y aprobado por la interventoría.

### 14.10 Sistema de puesta a tierra incluye cable desnudo para red de uso final y sistema contra incendio

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación, conexión y puesta en servicio de un sistema de puesta a tierra que dé protección tanto a la red eléctrica de uso final como al sistema de canalizaciones y equipo del sistema contra incendio. El sistema abarcará varillas de tierra, conductores desnudos de cobre, empalmes, tierra de equipo contra incendio y pruebas de desempeño, conforme a diseño eléctrico y normativas RETIE y NFPA.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Varillas de tierra: Varilla copperweld o acero cobreado de 2,4 m × Ø ½" (o según cálculo de diseño).
- Conductor desnudo de cobre: Sección mínima 25 mm² para red de uso final; 16 mm² para puesta a tierra de sistema contra incendio (o según cálculo).
- Conectores y abrazaderas: Abrazaderas de compresión para cobre, clevis y bridas de acero inoxidable.
- Electrodos adicionales: Malla de cobre/nogal (si el diseño lo requiere).
- Accesorios anticorrosión: Pasta selladora y cinta bituminosa para empalmes enterrados.
- Equipo de prueba: Telurómetro o megóhmetro para medición de resistencia de puesta a tierra.
- Herramientas: Barrena o martillo de hinca, llaves, pelacables, multímetro, cinta métrica.
- EPP: Guantes dieléctricos, casco, botas, gafas de seguridad.

**Procedimiento:**

- Revisión de diseño y planos: Ubicar puntos de tierra para red de uso final y tomas del sistema contra incendio.
- Hinca de varillas: Instalar varillas a la profundidad especificada (mínimo 2,4 m) y espaciadas según diagrama de red de tierra.

- Tendido de conductores: Extender conductor desnudo desde tableros de distribución hasta varillas y desde tuberías y bombas contra incendio hasta el punto de conexión de tierra.
- Empalmes y conexiones: Realizar empalmes con abrazaderas de compresión; aplicar sellador anticorrosivo en conexiones enterradas.
- Instalación de electrodo complementario (si aplica): Colocar malla o placas adicionales y conectarlas al sistema.
- Pruebas de resistencia: Medir resistencia de puesta a tierra; debe ser ≤ 5 Ω (o el valor definido en diseño), repitiendo hinca o agregando varillas si supera el límite.
- Verificación y entrega: Registrar resultados, proteger los empalmes y reponer terreno.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que todos los materiales (varillas, conductores, abrazaderas) tengan certificación RETIE y/o NFPA según corresponda.
- Garantizar continuidad eléctrica sin empalmes innecesarios y rutas de menor longitud posible.
- Mantener claro el acceso a las cajas de inspección de tierra y asegurar protección mecánica de conductores expuestos.
- Registrar protocolo de medición y planos “como ejecutado” con ubicación exacta de varillas y empalmes.
- Verificar integridad del sistema contra incendio: bombas, tuberías y gabinetes correctamente conectados a tierra.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por sistema completo (Und), incluyendo todas las varillas, conductores, empalmes, pruebas y documentación, aprobado por la interventoría.

### 14.11 Suministro e instalación de cable ecológico n°1/0 - incluye espaciadores

**Alcance:**

Este ítem incluye el suministro, transporte, instalación y fijación de cable ecológico N° 1/0 (AWG 1/0), utilizado para redes eléctricas de baja o media tensión, cumpliendo con las normativas ambientales y de seguridad. Además, se incluye la instalación de espaciadores necesarios para garantizar el correcto tendido del cable y mantener las distancias mínimas de seguridad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Cable ecológico N° 1/0 (AWG 1/0), de acuerdo con la normativa IEC 60228 o equivalente, fabricado con material conductor de cobre o aluminio recubierto con aislamiento ecológico de baja emisión de gases tóxicos.
- Espaciadores de cable para mantener la separación entre los conductores y garantizar la instalación segura, fabricados en material resistente a la intemperie.
- Herrajes de fijación (pernos, abrazaderas, clips, etc.), preferentemente de acero inoxidable o galvanizado.
- Herramientas: cortadora de cables, destornillador, llave de torque, pelacables.
- Equipos de elevación: grúas, poleas o equipos de soporte para el tendido del cable.
- EPP (Equipo de protección personal): guantes dieléctricos, casco, gafas, botas de seguridad, arnés de seguridad (si aplica).

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño y planificación: Validación de la ruta de tendido del cable, ubicación de espaciadores y puntos de fijación según el plano eléctrico.

- Transporte del cable al sitio de instalación, asegurando que esté en condiciones óptimas sin daños al aislamiento.
- Instalación de espaciadores en los puntos de fijación establecidos, asegurando que mantengan la separación correcta entre conductores y las estructuras de soporte (poste, torre, etc.).
- Tendido del cable: Elevar el cable mediante equipos adecuados, utilizando poleas o grúas si es necesario, para evitar daños o deformaciones en el conductor.
- Fijación del cable: Instalar los herrajes de sujeción en los puntos de anclaje, asegurando que el cable esté tenso y correctamente alineado.
- Verificación de instalación: Comprobar que el cable esté correctamente instalado, con espaciadores funcionando como se espera, y que no haya tensión excesiva ni torceduras en el cable.
- Pruebas de funcionamiento: Realizar las pruebas eléctricas de continuidad y resistencia para asegurar la correcta instalación del cable.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Materiales ecológicos: Confirmar que el cable cumple con las especificaciones ambientales y de seguridad, como la baja emisión de gases tóxicos en caso de incendio.
- Instalación segura: Verificar que los espaciadores estén correctamente colocados para evitar el contacto entre conductores o con elementos metálicos.
- Alineación y sujeción: Asegurarse de que el cable se mantenga alineado y correctamente tenso para evitar daños en su aislamiento o deformaciones.
- Normativas: Cumplir con las normativas locales e internacionales (como IEC 60228) respecto al tendido de cables y seguridad eléctrica.
- Inspección final: Verificar que la instalación sea accesible para futuras inspecciones y mantenimiento sin comprometer la seguridad de la red.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (ml) de cable ecológico N° 1/0 completamente instalado, incluyendo los espaciadores, herrajes y pruebas necesarias para su aceptación y puesta en servicio.

## TRANSFORMACIÓN

### 14.12 Suministro e instalación transformador trifásico 75 kva incluye bajantes metálicos y puesta a tierra

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, izaje, instalación, conexión eléctrica, puesta a tierra y pruebas funcionales de un transformador trifásico de 75 kVA, tipo pedestal o poste (según diseño), con todas sus bajantes metálicas de conexión y el sistema de puesta a tierra conforme a normativas RETIE, NTC 4552, NTC 2050 e IEEE C57. Además, contempla la entrega del protocolo de pruebas, planos “as built” y certificaciones de conformidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Transformador trifásico 75 kVA (tensión primaria y secundaria según diseño; típicamente 13,2/0,24-0,120 kV), tipo aceite mineral dieléctrico o seco encapsulado.
- Bajantes metálicos: cables de cobre o aluminio aislado tipo RHW-2/THHN/XLPE según diseño, canalizaciones metálicas (bandejas, ductos, tubo EMT o PVC según localización).
- Sistema de puesta a tierra: varillas copperweld de 2,4 m x 5/8”, conductor desnudo de cobre (mínimo 25 mm²), conectores mecánicos o exotérmicos, cinta de advertencia.
- Accesorios eléctricos: conectores de baja y media tensión, terminales, pernos, conectores tipo lugs.
- Herrajes de fijación: estructuras metálicas de soporte (poste o pad de concreto), ménsulas, abrazaderas.

- Herramientas: grúa, taladro, herramientas manuales, equipos de medición (megger, telurómetro, multímetro), pelacables, cinta métrica.
- EPP: guantes dieléctricos, casco, arnés de seguridad, botas, gafas, tapabocas.

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño eléctrico y estructural del sitio para la correcta ubicación del transformador.
- Transporte y ubicación del transformador con grúa sobre su base o estructura metálica/poste.
- Conexión de bajantes: instalación de conductores desde el transformador a los tableros o puntos de conexión, en ductos o bandejas metálicas, cumpliendo con distancias y radios de curvatura.
- Instalación del sistema de puesta a tierra: hinca de varillas, conexión de bajante de tierra desde carcasa del transformador, neutro, y estructura metálica si aplica.
- Conexión eléctrica de alta y baja tensión con terminales certificados.
- Pruebas eléctricas: prueba de aislamiento, continuidad, polaridad, y verificación de puesta a tierra (resistencia ≤ 5 ohmios o valor de diseño).
- Puesta en servicio y elaboración de actas, planos y protocolos de prueba.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El transformador debe contar con certificación RETIE, hoja técnica y garantía del fabricante.
- Confirmar que las conexiones sean firmes, sin puntos calientes ni torceduras del conductor.
- Verificar la correcta conexión de la puesta a tierra del neutro, carcasa, y estructuras metálicas cercanas.
- Asegurar el cumplimiento de la distancia de seguridad y protección contra contactos indirectos.
- El sistema debe quedar identificado y rotulado para evitar confusiones en mantenimiento futuro.
- Se debe realizar limpieza posterior a la instalación y proteger el equipo de la intemperie (si aplica).

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de transformador trifásico de 75 kVA completamente instalado, energizado, con bajantes y sistema de puesta a tierra operativos, y aprobado por la interventoría.

## RED DE USO FINAL

### 14.13 Suministro e instalación de acometida en baja tensión para red de uso final y del sistema contra incendios

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de la acometida eléctrica en baja tensión desde el punto de conexión (tablero general, transformador o derivación) hasta los equipos terminales de la red de uso final y del sistema contra incendios. Abarca conductores, canalizaciones, cajas de paso, protecciones y puesta en servicio, cumpliendo con el diseño eléctrico, RETIE, NTC 2050 y NFPA 70 para redes de emergencia.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Conductores eléctricos: Cable de cobre o aluminio tipo THHN/THWN o XLPE, calibre según cálculo (mínimo N°8 AWG para circuitos de incendio).
- Canalizaciones: Tubería EMT, PVC SCH40 o conduit metálico, según ubicación (enterrado o visible).
- Cajas de inspección y paso, con tapa metálica y sello hermético.
- Elementos de sujeción y fijación: abrazaderas, conectores, codos, terminales tipo lug.
- Elementos de protección: breakers, seccionadores, caja de conexión con protección IP adecuada.
- Sistema de puesta a tierra: conductor de tierra aislado, varillas de puesta a tierra, conectores.

- Herramientas: taladro, dobladora de tubería, pelacables, multímetro, equipo de prueba de continuidad y aislamiento.
- EPP: casco, guantes dieléctricos, botas, gafas de seguridad.

**Procedimiento:**

- Verificación del diseño y ruta de la acometida según planos eléctricos aprobados.
- Tendido de conductores desde el tablero principal o punto de conexión hasta los equipos terminales (tableros de distribución, bombas contra incendio, gabinetes, etc.).
- Instalación de canalizaciones (conduit o ductos) en las rutas especificadas, con cajas de inspección en cambios de dirección.
- Conexión de equipos con terminales adecuados y empalmes certificados.
- Instalación de protecciones eléctricas contra sobrecorriente y cortocircuito en puntos requeridos.
- Conexión a tierra de la acometida y equipos protegidos contra incendio, según norma.
- Pruebas de continuidad, aislamiento y polaridad en toda la acometida.
- Puesta en servicio, señalización y rotulación de circuitos.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Las acometidas del sistema contra incendio deben ser **independientes**, con trayectoria protegida y resistencia al fuego si lo exige el diseño.
- Todo el material debe contar con **certificación RETIE** y cumplir con normas de seguridad eléctrica.
- Las conexiones deben realizarse sin empalmes intermedios en trayectos visibles o accesibles.
- El sistema debe estar correctamente **rotulado y documentado** en planos “as built”.
- El cableado debe estar **identificado por colores o marcado**, especialmente en redes críticas.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (ml) de acometida de baja tensión completamente instalada, incluyendo conductores, canalizaciones, elementos de protección y puesta a tierra, probada y aprobada por la interventoría.

### 14.14 Suministro e instalación de medidor de energía incluye gabinete y accesorios

**Alcance:**

Comprende el suministro, transporte, montaje y conexión de un medidor de energía eléctrica monofásico o trifásico (según diseño y carga), incluyendo su respectivo gabinete metálico o termoplástico, protecciones internas, borneras, accesorios de conexión, puesta a tierra, pruebas de funcionamiento y rotulado, en cumplimiento con los requisitos del operador de red y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Medidor de energía eléctrica (monofásico o trifásico) tipo electrodinámico o electrónico, clase 1 o 0.5S, homologado por el operador de red.
- Gabinete para medidor: metálico o en policarbonato, con grado de protección mínimo IP44, chapa de seguridad y ventana de lectura.
- Accesorios: borneras, conectores, cableado interno, riel DIN, breakers (si aplica), conectores de cobre, terminales.
- Cableado de acometida y salida: conductores tipo THHN/THWN o XLPE, calibre según carga instalada.
- Elementos de fijación y protección: tornillería, abrazaderas, canaletas, conectores de puesta a tierra.
- Sistema de puesta a tierra: conductor de cobre, varilla copperweld 5/8" x 2.4 m, conectores mecánicos o soldadura exotérmica.

- Herramientas: taladro, pelacables, destornilladores, multímetro, equipo de prueba de continuidad y medición.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas, casco, botas, protección auditiva.

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño eléctrico y ubicación aprobada por el operador de red.
- Instalación del gabinete del medidor en lugar accesible, visible y protegido, según norma técnica vigente.
- Montaje del medidor dentro del gabinete, con fijación segura y conexiones apropiadas.
- Tendido de cableado interno (línea y carga), con identificación, ruteo en canaletas o ductos, y fijación correcta.
- Instalación de borneras y protecciones internas (si aplica), según diseño y normas del operador de red.
- Conexión a tierra del gabinete y del neutro, verificando continuidad y resistencia.
- Pruebas de funcionamiento y verificación de lectura: conexión sin errores, sin inversión de fases, lectura inicial.
- Rotulado e identificación del medidor y circuito, conforme a planos.
- Reporte a la interventoría y solicitud de legalización ante operador de red (si aplica).

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El medidor debe estar homologado por el operador de red y contar con certificado de calibración.
- El gabinete debe ser de uso exterior/interior según ubicación y contar con cerradura y ventana de inspección.
- Todas las conexiones deben ser firmes, sin falsos contactos ni empalmes no permitidos.
- La instalación debe permitir lectura fácil, segura y accesible para el personal autorizado.
- El sistema debe cumplir con RETIE, NTC 2050 y especificaciones particulares del operador de red local.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de medidor de energía completamente instalado, con gabinete, conexiones, puesta a tierra, y aprobado por la interventoría y el operador de red.

### 14.15 Suministro e instalación tablero de distribución principal - TGD en lamina cold rolled para uso interior y bajantes metálicos

**Alcance:**

Incluye el suministro, montaje, conexionado y puesta en servicio del tablero general de distribución (TGD) fabricado en lámina cold rolled para uso interior, con grado de protección mínimo IP40. Contempla también la instalación de los bajantes metálicos (conductores) desde el punto de alimentación (transformador o medidor) hasta el TGD, con todos los accesorios, protecciones eléctricas, sistema de puesta a tierra, señalización y rotulado.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tablero de distribución principal (TGD) en lámina cold rolled calibre 14 o superior, pintado electrostáticamente, con puerta, cerradura y ventilación pasiva.
- Interruptores principales y secundarios tipo termo-magnéticos o caja moldeada (según diseño).
- Barras de cobre (fases, neutro y tierra) dimensionadas según capacidad de carga.
- Conductores eléctricos tipo THHN/THWN o XLPE para los bajantes, calibres según cálculo (mínimo N°1/0 AWG).
- Canalizaciones metálicas: ductos, bandejas portacables, tubería EMT o similar.
- Accesorios: terminales, conectores tipo lug, prensaestopas, etiquetas de rotulación, riel DIN, borneras.
- Sistema de puesta a tierra: conductor de cobre, varillas copperweld, conectores.
- Herramientas: taladro, pelacables, prensas terminales, equipo de medición, multímetro, megóhmetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas, casco, botas de seguridad.

**Procedimiento:**

- Verificación de planos eléctricos y coordinación con el diseño civil y electromecánico.
- Ubicación del tablero en sitio protegido, de fácil acceso y ventilado, con nivelación y fijación adecuada.
- Montaje del TGD con instalación de interruptores, barras y accesorios eléctricos.
- Tendido de bajantes metálicos desde el punto de alimentación (transformador/medidor), cumpliendo radios de curvatura y distancias reglamentarias.
- Conexión eléctrica de los bajantes a las barras del tablero mediante conectores certificados.
- Instalación de protecciones principales y secundarias según balance de cargas.
- Conexión a tierra de carcasa, barras y neutro si aplica.
- Pruebas eléctricas: continuidad, aislamiento, funcionamiento de protecciones.
- Rotulado de cada circuito, barra y equipo del tablero.
- Puesta en servicio y entrega con protocolos.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El tablero debe cumplir con **RETIE, NTC 2050 y NTC 2184**, y estar identificado por circuito y capacidad nominal.
- Confirmar que los bajantes tengan aislamiento apropiado y estén protegidos mecánicamente en toda su longitud.
- La disposición interna del tablero debe permitir mantenimiento seguro y expansión futura.
- Verificar continuidad de la puesta a tierra y correcta segregación entre neutro y tierra.
- Se debe entregar **manual técnico, protocolo de pruebas, plano "as built" y hoja de vida del tablero**.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de tablero general de distribución completamente instalado, con bajantes metálicos, sistema de puesta a tierra, probado y aprobado por la interventoría.

### 14.16 Suministro e instalación de tablero de transferencia automática

**Alcance:**

Comprende el suministro, instalación, conexionado y puesta en funcionamiento del tablero de transferencia automática (ATS) para cambio automático entre red comercial y grupo electrógeno, conforme al diseño eléctrico del proyecto. Incluye gabinete metálico, interruptores de potencia, controlador automático de transferencia, sistema de puesta a tierra, señalización, pruebas funcionales y documentación técnica.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tablero de transferencia automática (ATS) preensamblado o en sitio, con capacidad nominal acorde al diseño (en amperios).
- Interruptores automáticos tipo caja moldeada o contactores de transferencia motorizados, con enclavamiento mecánico y eléctrico.
- Controlador digital de transferencia automática, con funciones de retardo, verificación de fase, prueba en vacío y alarmas.
- Gabinete metálico en lámina cold rolled, con protección IP42 mínimo, ventilación, cerradura y visores.
- Conductores eléctricos tipo THHN/THWN o XLPE para acometidas, control y puesta a tierra.
- Canalizaciones: tubería metálica o PVC, canaletas, prensaestopas.
- Accesorios eléctricos: conectores tipo lug, terminales, borneras, relés auxiliares (si aplica).
- Sistema de puesta a tierra: conductor de cobre, conectores mecánicos o soldadura exotérmica.

- Herramientas: taladro, pelacables, prensas terminales, multímetro, megóhmetro.
- EPP: casco, guantes dieléctricos, gafas, botas, tapones auditivos.

**Procedimiento:**

- Verificación del diseño eléctrico y coordinación con tableros de red y grupo electrógeno.
- Ubicación e instalación del tablero ATS, nivelación y anclaje sobre superficie firme.
- Tendido de conductores desde la red comercial, grupo electrógeno y hacia el tablero de distribución.
- Conexión de entradas de energía (red y planta) y salida a cargas, verificando sentido de fases.
- Interconexión del controlador con señales de arranque y parada del grupo electrógeno.
- Instalación del sistema de puesta a tierra y verificación de continuidad.
- Configuración del controlador: tiempos de retardo, pruebas manuales, monitoreo de voltaje y frecuencia.
- Pruebas funcionales en carga y sin carga: simulación de pérdida de red, arranque de planta y transferencia automática.
- Rotulado de componentes y elaboración de hoja de vida y planos "as built".
- Capacitación básica al personal de operación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El ATS debe cumplir con normas **RETIE, NTC 2050, IEC 60947-6-1**, y estar certificado por laboratorio reconocido.
- Verificar correcta polaridad, secuencia de fases y sincronismo del sistema.
- Los gabinetes deben estar identificados, cerrados y protegidos contra acceso no autorizado.
- Todo cambio automático debe garantizar continuidad del servicio sin riesgos eléctricos.
- Se debe entregar documentación técnica, garantía del equipo, certificado de calibración del controlador y protocolo de pruebas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de tablero de transferencia automática completamente instalado, configurado, probado y aprobado por la interventoría, incluyendo materiales, mano de obra, puesta a tierra, documentación técnica y capacitación básica.

### 14.17 Suministro e instalación de tablero trifásico 12 ctos con espacio para totalizador

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación, conexionado y puesta en marcha de un tablero de distribución trifásico para 12 circuitos, fabricado para uso interior, con espacio disponible para instalación de un medidor totalizador (energía activa y/o reactiva). El tablero debe cumplir con la normatividad vigente, permitir futuras expansiones y garantizar seguridad operativa.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tablero trifásico en lámina cold rolled calibre 14 o superior, pintado con pintura electrostática, con puerta abatible, cerradura de seguridad y grado de protección mínimo IP40.
- Interruptores termo-magnéticos trifásicos y/o monopolares (según diseño) montados en riel DIN, con capacidad de corte adecuada al diseño.
- Espacio físico habilitado para totalizador (medidor), con borneras de conexión y aislamiento para su futura instalación.
- Barras de cobre (fase, neutro y tierra) dimensionadas según carga, con recubrimiento dieléctrico.
- Conductores eléctricos tipo THHN/THWN o XLPE para acometidas y distribución interna.

- Canalizaciones metálicas: ductos, bandejas, prensaestopas, conectores.
- Accesorios eléctricos: terminales, conectores tipo lug, borneras, etiquetas, aisladores.
- Sistema de puesta a tierra: conductor de cobre, conectores, barra de tierra.
- Herramientas: taladro, pelacables, multímetro, megóhmetro, rotulador.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas, casco, botas.

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño eléctrico y planos de distribución.
- Instalación del gabinete del tablero, nivelado y fijado sobre muro o soporte estructural.
- Montaje de interruptores en riel DIN, verificación de capacidad nominal y etiquetado.
- Tendido y conexión de conductores desde acometida hasta las protecciones.
- Habilitación del espacio para medidor totalizador, con borneras y espacio físico adecuado, señalizado.
- Instalación de barras de cobre para fases, neutro y tierra, con aislamiento y sujeción adecuada.
- Conexión a tierra del tablero y de las protecciones internas.
- Verificación eléctrica: continuidad, aislamiento, polaridad y funcionamiento de protecciones.
- Rotulado de circuitos y entrega de planos actualizados.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El tablero debe cumplir con **RETIE, NTC 2050 y normas del operador de red**.
- Confirmar capacidad de expansión para nuevos circuitos y acceso seguro al totalizador.
- Todos los materiales deben estar certificados y contar con garantía de fábrica.
- El tablero debe estar identificado de forma permanente y clara, con protecciones accesibles y seguras.
- La instalación debe permitir fácil mantenimiento sin necesidad de desenergizar todo el sistema.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de tablero trifásico de 12 circuitos completamente instalado, con espacio habilitado para totalizador, probado, rotulado y aprobado por la interventoría.

### 14.18 Suministro e instalación de tablero bifásico 12 ctos con puerta

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación, conexionado y puesta en servicio de un tablero de distribución bifásico para 12 circuitos, diseñado para uso interior, con gabinete metálico cerrado y puerta abatible. El tablero debe garantizar la distribución segura de energía eléctrica en instalaciones residenciales, institucionales o comerciales de baja tensión.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Gabinete metálico en lámina cold rolled calibre 14 o superior, con recubrimiento de pintura electrostática, puerta con cerradura, ventilación pasiva y grado de protección mínimo IP40.
- Interruptores termo-magnéticos bifásicos y/o monopolares (según distribución), montados en riel DIN.
- Barras de cobre estañadas para fases, neutro y tierra, con soporte aislante.
- Conductores eléctricos tipo THHN/THWN para acometidas y ramales internos.
- Canalizaciones y accesorios: ductos, prensaestopas, conectores tipo lug, borneras, etiquetas de identificación.
- Sistema de puesta a tierra: conductor de cobre, barra de puesta a tierra, conectores mecánicos.
- Herramientas: pelacables, prensa terminales, taladro, multímetro, megóhmetro, rotulador industrial.
- Elementos de protección personal (EPP): casco, guantes dieléctricos, gafas, botas de seguridad.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos eléctricos y coordinación con acometidas y cargas.
- Ubicación y fijación del gabinete, asegurando correcta nivelación y firmeza.
- Montaje de protecciones (breakers) sobre riel DIN según distribución eléctrica.
- Tendido y conexión de acometida (alimentación bifásica) al tablero.
- Instalación de barras colectoras para fases, neutro y tierra.
- Distribución de circuitos de salida desde los interruptores hacia terminales o borneras.
- Conexión a tierra del gabinete, protecciones y barra de tierra.
- Verificación eléctrica: continuidad, aislamiento, polaridad y operación de breakers.
- Rotulado de cada circuito y componentes.
- Limpieza, cierre del tablero y entrega funcional.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El tablero debe cumplir con las normas **RETIE, NTC 2050 y UL 67** o su equivalente.
- Debe estar ubicado en sitio accesible, seco y seguro, evitando zonas de riesgo.
- La puerta debe permitir acceso sin herramientas, pero debe contar con cerradura para evitar manipulación indebida.
- El constructor debe asegurar la correcta identificación de cada circuito.
- Se debe entregar **manual del fabricante**, esquema unifilar, hoja de vida del tablero y protocolo de pruebas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de tablero bifásico de 12 circuitos con puerta, completamente instalado, rotulado, probado y aprobado por la interventoría.

### 14.19 Suministro e instalación de acometida parcial desde TGD hasta tableros de distribución tc1 tc2 tc3 tc4

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación, tendido, conexión y verificación de acometidas eléctricas parciales desde el Tablero General de Distribución (TGD) hacia los tableros secundarios de distribución TC1, TC2, TC3 y TC4. Comprende la canalización, protección mecánica, conductores eléctricos, accesorios, soportes, pruebas de aislamiento, polaridad y puesta en servicio.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Conductores eléctricos tipo THHN/THWN o XLPE, calibre según diseño eléctrico y normatividad vigente.
- Tubería conduit metálica (EMT, IMC o PVC) según condiciones de instalación, diámetro de acuerdo con capacidad de cables.
- Soportes y fijaciones: abrazaderas, anclajes, cintas perforadas o canaletas metálicas.
- Accesorios de canalización: codos, uniones, prensaestopas, cajas de paso (si aplica).
- Terminales y conectores tipo lug de compresión o mecánicos, según diseño.
- Sistema de puesta a tierra: cables de cobre desnudo, conectores, barras de tierra.
- Herramientas: pelacables, prensas terminales, taladro, multímetro, megóhmetro.
- EPP obligatorio: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco, botas con puntera.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos eléctricos y confirmación de trayectorias con coordinación técnica.

- Tendido de canalizaciones entre TGD y tableros TC1 a TC4, asegurando alineación y fijación adecuada.
- Corte, identificación y tendido de conductores fase, neutro y tierra según esquemas eléctricos.
- Instalación de terminales y conexión en TGD y en cada tablero destino (TC1–TC4).
- Verificación de continuidad y aislamiento con megóhmetro.
- Rotulado de conductores y canalizaciones, conforme al sistema de codificación del proyecto.
- Conexión del sistema de puesta a tierra en ambos extremos de la acometida.
- Pruebas funcionales en vacío y carga para validar tensión y correcto direccionamiento.
- Elaboración del informe de pruebas y planos

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que los conductores cumplan con **RETIE, NTC 2050 y NTC 1332**.
- Confirmar calibre de conductores según diseño eléctrico y caída de tensión permitida.
- Las canalizaciones deben protegerse contra daños mecánicos y mantenerse accesibles.
- Toda la instalación debe contar con identificación visible y permanente.
- Es responsabilidad del constructor documentar y entregar protocolos de pruebas eléctricas y hoja de vida de la acometida.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de acometida instalada y aprobada, medida sobre la trayectoria efectiva instalada, incluyendo materiales, canalización, mano de obra, conexiones y pruebas.

### 14.20 Suministro e instalación de acometida parcial desde TGD hasta tableros de distribución tc5 - bombas de presión

**Alcance:**

Comprende el suministro, instalación, tendido, conexión y pruebas de la acometida eléctrica parcial desde el Tablero General de Distribución (TGD) hasta el tablero de control y distribución TC5 destinado a las bombas de presión. Esta acometida será diseñada para soportar cargas inductivas de arranque de motores y garantizar un suministro seguro, continuo y eficiente.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Conductores eléctricos tipo THHN/THWN o XLPE, calibre según diseño y capacidad de las bombas (mínimo 90 °C, 600 V).
- Tubería metálica o PVC pesada (conduit) de diámetro adecuado, con accesorios y soportes.
- Canalizaciones metálicas (bandejas o escalerillas) si se requiere en tramos visibles o en áreas técnicas.
- Conectores eléctricos tipo lug, terminales de compresión y borneras según especificación.
- Accesorios de fijación: abrazaderas, prensaestopas, anclajes, soportes tipo omega.
- Sistema de puesta a tierra: cable de cobre, barra de tierra, conectores mecánicos.
- Herramientas: taladro, prensas terminales, multímetro, megóhmetro, pelacables.
- Elementos de protección personal (EPP): guantes dieléctricos, gafas, casco, botas dieléctricas.

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño eléctrico y características de carga de las bombas (potencia, tipo de arranque).
- Definición y habilitación de ruta para la acometida entre el TGD y el TC5.
- Instalación de canalización eléctrica, garantizando fijación segura y cumplimiento normativo.
- Tendido e identificación de conductores fase, neutro y tierra.

- Conexión de acometida en TGD y tablero TC5 mediante terminales adecuados.
- Conexión de puesta a tierra y verificación de continuidad a tierra.
- Pruebas eléctricas: aislamiento, continuidad, polaridad y medición de tensión.
- Rotulado de conductores y canalizaciones, conforme al sistema de codificación del proyecto.
- Entrega de planos y protocolos de prueba.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el cableado y canalización estén dimensionados para cargas de tipo motor, considerando arranques frecuentes si aplica.
- Confirmar el cumplimiento de **RETIE, NTC 2050 y NTC 1332**.
- Las conexiones deben realizarse con terminales certificados y aislados.
- Se debe garantizar el aislamiento de conductores y la protección contra daño mecánico y sobrecalentamiento.
- Toda la acometida debe identificarse claramente, ser accesible para mantenimiento y libre de interferencias mecánicas o térmicas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de acometida instalada, conectada, rotulada, probada y aprobada por la interventoría, incluyendo todos los materiales, canalización, mano de obra y pruebas eléctricas.

### 14.21 Suministro e instalación de tomacorriente doble 120v, tipo tr incluye cable LS FR, tubería PVC y accesorios

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de tomacorriente doble de 120V, tipo TR (a prueba de manipulaciones), para uso interior, con canalización en tubería PVC, cableado LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) y todos los accesorios necesarios para una instalación segura y conforme a norma.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tomacorriente doble 120V tipo TR, certificado según NTC o UL.
- Caja plástica o metálica para embutir o sobreponer, según diseño.
- Placa de cubierta termoformada o metálica, tipo uso residencial/institucional.
- Cable eléctrico LS FR (baja emisión de humos y retardante a la llama), calibre mínimo 12 AWG, tipo THHN o equivalente, según diseño.
- Tubería PVC pesada, de ½" o ¾", con accesorios (codos, uniones, adaptadores).
- Conectores tipo terminal, tornillos, fijaciones y abrazaderas.
- Herramientas: pelacables, destornillador, taladro, nivel, multímetro.
- Elementos de protección personal (EPP): guantes dieléctricos, gafas, botas, casco.

**Procedimiento:**

- Ubicación del punto conforme a planos eléctricos y validación en campo.
- Instalación de canalización PVC desde el tablero más cercano hasta el punto de tomacorriente.
- Tendido de cables LS FR fase, neutro y tierra, calibre según diseño.
- Montaje de la caja y conexión del tomacorriente, asegurando correcta polaridad.
- Fijación de la placa de cubierta y rotulado si aplica.
- Pruebas de continuidad, polaridad y tensión con multímetro.
- Limpieza del área intervenida y reporte de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El tomacorriente debe cumplir con **RETIE**, NTC 2050 y normativa vigente para seguridad infantil (TR).
- Confirmar que el calibre del conductor sea adecuado para la carga conectada y que tenga protección contra sobrecorriente.
- Las canalizaciones deben estar firmemente sujetas y no presentar puntos de tensión mecánica o sobrecalentamiento.
- Validar continuidad de tierra y correcto aislamiento entre fases y neutro.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de tomacorriente doble tipo TR completamente instalado, conectado, probado y aprobado por la interventoría, incluyendo todos los materiales, canalización, accesorios y mano de obra.

**14.22 Suministro e instalación de tomacorriente doble 120v, tipo GFCI incluye cable ls fr, tubería PVC y accesorios**

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación, conexionado y pruebas de funcionamiento de tomacorriente doble de 120 V con protección diferencial (GFCI), para uso interior en zonas que requieran seguridad ante fugas a tierra (baños, cocinas, exteriores cubiertos, etc.). Se incluye canalización en tubería PVC, cable LS FR y todos los accesorios necesarios conforme a normativa RETIE y NEC/NTC aplicable.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- **Tomacorriente doble GFCI 120 V**, con botón de prueba y reset, clase A, certificado bajo UL 943 o NTC equivalente.
- Caja de montaje embutida o sobrepuesta, plástica o metálica según diseño.
- Placa de cubierta compatible con GFCI y acabados según especificación.
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre mínimo 12 AWG para línea y neutro, y calibre 14 AWG para tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería PVC de ½" o ¾" (según cantidad de conductores), con codos, uniones y abrazaderas.
- Conectores, tornillos, abrazaderas y prensaestopas compatibles.
- Herramientas: pelacables, destornillador de precisión, taladro, nivel, multímetro con función de prueba GFCI.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco y botas.

**Procedimiento:**
- Verificación de ubicación según planos eléctricos y requerimientos de seguridad (áreas húmedas).
- Instalación de canalización PVC, asegurando recorrido sin deformaciones y fijación cada 40 cm.
- Tendido de cable LS FR: fase, neutro y tierra, identificando polaridad y manteniendo separación en tubería.
- Montaje de la caja de empotrar y fijación de la caja sobrepuesta si aplica.
- Conexión del tomacorriente GFCI: línea y neutro en bornes correspondientes, tierra conectada a tornillo verde.
- Fijación de la placa de cubierta y prueba de apriete de tornillos.
- Prueba funcional GFCI: presionar el botón de "TEST" para verificar el disparo y luego "RESET" para restaurar, asegurando la desconexión en ≤ 25 ms ante fuga.
- Medición de tensión y verificación de continuidad a tierra.
- Limpieza del área y registro fotográfico de la instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El GFCI debe cumplir con **RETIE**, NEC Art. 210.8 y las normas NTC respectivas.

- Verificar que la instalación sea exclusiva para circuitos alimentados por el GFCI; no mezclar cargas de distintos orígenes.
- Asegurar acceso al dispositivo para pruebas periódicas de funcionamiento.
- Identificar el circuito con rotulación “GFCI PROTECTED” en el tablero.
- Confirmar que la tierra esté correctamente interconectada y con resistencia ≤ 25 Ω en el punto de conexión.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de tomacorriente doble GFCI 120 V completamente instalado, probado (función TEST/RESET), rotulado y aprobado por la interventoría, incluyendo canalización, cableado, accesorios y mano de obra.

**14.23 Suministro e instalación de tomacorriente doble 120v, tipo regulado incluye cable LS FR, tubería PVC y accesorios**

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación, conexionado y puesta en servicio de tomacorriente doble 120V, tipo regulado, para uso interior en circuitos de carga moderada (electrodomésticos, luces, pequeños equipos electrónicos, etc.). Se incluye el cableado LS FR, tubería PVC para canalización y todos los accesorios necesarios conforme a las normas RETIE y NTC/NEC aplicables.

**Materiales, herramientas y equipos:**
- Tomacorriente doble 120V tipo regulado, de alta calidad, certificado bajo NTC o UL, diseñado para manejar cargas estables y reguladas.
- Caja de montaje (plástica o metálica, embutida o sobrepuesta) según diseño y especificación.
- Placa de cubierta termoformada o metálica, compatible con el tipo de tomacorriente regulado.
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre mínimo 12 AWG para fase, neutro y tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería PVC pesada de ½” o ¾” (según carga de cables), con accesorios como codos, uniones, adaptadores y prensaestopas.
- Conectores de calidad, tornillos, abrazaderas para fijación segura.
- Herramientas: pelacables, destornillador de precisión, taladro, nivel, multímetro.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco, botas.

**Procedimiento:**
- Verificación de ubicación: Asegurar que la ubicación del tomacorriente esté conforme a los planos eléctricos y de acuerdo con las normativas de seguridad.
- Instalación de canalización PVC: Fijación de la tubería sin tensiones, evitando dobleces o puntos críticos, asegurando acceso para mantenimiento.
- Tendido de cables LS FR: Conectar fase, neutro y tierra, respetando la polaridad y el código de colores.
- Instalación de la caja: Montaje de la caja en la pared, garantizando alineación y ajuste adecuado.
- Conexión del tomacorriente regulado: Colocación de los cables en los bornes correspondientes (fase, neutro y tierra).
- Fijación de la placa de cubierta: Colocación de la placa sobre el tomacorriente y aseguramiento con tornillos.
- Pruebas de funcionamiento: Medición de tensión con multímetro y verificación de la integridad del sistema.
- Pruebas de continuidad y aislamiento: Confirmar continuidad a tierra y aislar el sistema de la red antes de energizar.
- Limpieza de la zona de trabajo: Retirar residuos, asegurando la zona de trabajo limpia y ordenada.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que el tomacorriente tipo regulado esté correctamente conectado, con polaridad adecuada y bien ajustado.
- Verificar que el cableado esté protegido y dimensionado para las cargas de los equipos a conectar, cumpliendo con las normativas de seguridad eléctrica.
- Confirmar que el tomacorriente esté instalado de forma accesible para mantenimiento o pruebas.
- Las canalizaciones deben estar correctamente instaladas y libres de interferencias o puntos de sobrecalentamiento.
- Realizar pruebas periódicas de tensión y continuidad en la instalación.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de tomacorriente doble 120V tipo regulado completamente instalado, conectado, probado y aprobado por la interventoría, incluyendo todos los materiales, canalización, accesorios y mano de obra.

### 14.24 Suministro e instalación de circuito para ducha eléctrica a 220V, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" ducha y accesorios

**Alcance:**

Incluye el suministro, tendido, conexión y puesta en marcha de un circuito dedicado de 220 V para ducha eléctrica, desde el tablero de distribución (o tablero secundario más cercano) hasta la posición de la ducha. Comprende canalización en tubería EMT de ¾", cableado LS FR, cajas de paso y accesorios necesarios para garantizar un suministro seguro y conforme a RETIE y NEC/NTC.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre mínimo 10 AWG (5 mm²) para fase y neutro, y calibre 12 AWG (3 mm²) para tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería EMT de ¾" con sus accesorios (codos, uniones, abrazaderas, prensaestopas).
- Caja de paso metálica o plástica para empotrar, con tapa de acceso.
- Conectores y terminales tipo lug para asegurar conexiones mecánicas firmes.
- Protección en el tablero: breaker bipolar de 20 A y protector diferencial (si así lo requiere el diseño).
- Accesorios de montaje: abrazaderas metálicas, fijaciones, tornillería.
- Herramientas: pelacables, dobladora de EMT, prensa terminales, taladro, multímetro, megóhmetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco y botas.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos y determinación de la ruta más directa desde el tablero al punto de ducha.
- Instalación de la tubería EMT de ¾", fijándola con abrazaderas cada 40 cm y evitando tensiones o dobleces bruscos.
- Tendido del cable LS FR: fase, neutro y tierra por separado dentro de la EMT; dejando reservorios en cajas de paso.
- Montaje de cajas de paso en puntos intermedios según longitud del recorrido (cada 6 m máximo) para facilitar empalmes.
- Conexión en tablero: instalar breaker bipolar de 20 A en el riel DIN y, de ser requerido, protector diferencial. Conectar los conductores en sus bornes correspondientes.
- Conexión en punto de ducha: fijar la caja de salida cerca de la ducha, realizar empalmes con terminales tipo lug y organizar los conductores para la conexión al calefón.

- Pruebas eléctricas: verificar continuidad, aislamiento (> 1 MΩ), polaridad y funcionamiento del breaker y diferencial.
- Puesta en servicio: energizar y comprobar que el calefón opere correctamente en 220 V sin disparos intempestivos.
- Limpieza y documentación: dejar la canalización limpia, tapas colocadas y registrar el protocolo de prueba.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar que el cable y las protecciones estén dimensionados para la potencia del calefón (usualmente 5 kW a 220 V).
- Asegurar que la EMT esté correctamente aterrizada y que la ruta evite fuentes de calor o zonas húmedas sin protección adicional.
- Validar la instalación de un diferencial de alta sensibilidad (30 mA) en zonas húmedas conforme a RETIE y NEC Art. 210.8.
- Garantizar acceso a las cajas de paso para inspecciones futuras sin demoler acabados.
- Rotular el circuito en el tablero como “DUCHA 220 V” y conservar planos

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro lineal (m) de circuito completo instalado, incluyendo tubería EMT, cable LS FR, cajas, protecciones y pruebas, aprobado por la interventoría.

### 14.25 Suministro e instalación de tomacorriente a 220V, incluye cable LS FR, tubería PVC 3/4" y accesorios

**Alcance:**

Incluye el suministro, montaje, conexionado y puesta en servicio de tomacorriente simple de 220 V (monofásico o bifásico según diseño), instalado en uso interior, con canalización en tubería PVC de ¾", cableado LS FR y todos los accesorios necesarios para una operación segura y conforme a normas RETIE y NEC/NTC aplicables.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tomacorriente 220 V, certificado según NTC o UL, de uso doméstico o industrial ligero.
- Caja de montaje plástica o metálica, tipo embutir o sobreponer, con grado de protección mínimo IP20.
- Placa de cubierta compatible con el tomacorriente y acabado según especificación.
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre mínimo 10 AWG (5 mm²) para línea y neutro, y 12 AWG (3 mm²) para tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería PVC rígida de ¾", con sus accesorios (codos, uniones, adaptadores y prensaestopas).
- Conectores y terminales tipo lug, tornillos de conexión y abrazaderas.
- Herramientas: pelacables, destornillador aislado, taladro, nivel, multímetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas, casco y botas de seguridad.

**Procedimiento:**

- Verificación de ubicación según planos y verificación en obra de condiciones de muro y recubrimientos.
- Instalación de la tubería PVC de ¾" desde el punto de alimentación o caja de paso más cercana hasta la ubicación del tomacorriente, con fijación cada 40 cm.
- Tendido de cables LS FR: pasar fase, neutro y tierra por la tubería, dejando reserva de 15 cm en cada extremo.
- Montaje de la caja de empotrar o sobreponer, asegurando nivel y firmeza.
- Conexión del tomacorriente: fijar conductores en bornes (fase al latón vivo, neutro al latón ribeteado, tierra al tornillo verde) y verificar apriete.

- Colocación de la placa de cubierta y ajuste de tornillos.
- Pruebas eléctricas: medir continuidad de tierra, polaridad y tensión; verificar ausencia de cortocircuitos.
- Limpieza final del área de trabajo y entrega de informe de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el tomacorriente y cableado estén dimensionados para la carga máxima prevista.
- Asegurar que la tubería PVC se instale sin dobleces que dañen el aislamiento del cable.
- Confirmar la continuidad y baja resistencia de la conexión a tierra.
- Rotular en el tablero el circuito como “TOMA 220 V” para futura identificación.
- Garantizar acceso a la caja para mantenimiento sin afectar acabados.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de tomacorriente 220 V completamente instalado, conectado, probado y aprobado por la interventoría, incluyendo canalización, cableado, accesorios y mano de obra.

**14.26 Suministro e instalación de panel led x 36w de sobreponer, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios**

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, montaje e instalación en techo o muro de panel LED de 36 W, tipo de sobreponer, con su circuito alimentador completo desde el tablero hasta el punto de luz. Se considera canalización en tubería EMT de ¾", cable LS FR y todos los accesorios necesarios para una instalación segura, funcional y conforme a RETIE y NEC/NTC.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Panel LED 36 W de sobreponer, cuerpo en aluminio o termoplástico resistente, difusor opal o de policarbonato, con driver integrado.
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre mínimo 14 AWG (2,5 mm²) para fase y neutro, y calibre 16 AWG (1,5 mm²) para tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería EMT de ¾", con accesorios: codos, uniones, abrazaderas, prensaestopas metálicos.
- Caja octogonal o caja de paso metálica/plástica para empotrar, con tapa.
- Herrajes de fijación: escuadras, anclajes, tornillos y tacos para montaje en superficie.
- Accesorios eléctricos: conectores tipo lus, terminales de empalme, cinta aislante.
- Herramientas: dobladora de EMT, pelacables, destornillador aislado, taladro con brocas para mampostería o metálicas, nivel y multímetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco y botas.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos y ubicación de los puntos de iluminación, verificando altura y distancias.
- Instalación de tubería EMT ¾", tendido desde la caja de paso o tablero más cercano hasta cada punto de panel, fijándola con abrazaderas cada 40 cm.
- Colocación de cajas de paso (octogonales) en cada punto de montaje para alimentar el panel y permitir empalmes.
- Tendido de cable LS FR: pasar fase, neutro y tierra por la EMT, dejando reserva de unos 15 cm dentro de la caja.

- Empalmes y conexión: unir los conductores al driver del panel LED mediante terminales tipo lug, respetando polaridad y tierra al chasis.
- Fijación del panel de sobreponer usando escuadras o soportes suministrados, nivelándolo y asegurándolo al techo o muro.
- Pruebas eléctricas: verificar continuidad de tierra, polaridad y medición de tensión en los bornes del panel; encendido de prueba.
- Ajustes y limpieza: corregir cualquier desalineación, retirar residuos y dejar el área limpia.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El panel debe contar con **certificación de eficiencia energética** y Driver compatible con 110–277 V, según área de instalación.
- Confirmar que la EMT y los accesorios metálicos estén debidamente **puesta a tierra**.
- Mantener separación mínima de 10 cm entre paneles y elementos constructivos para disipación de calor.
- Verificar **IP** del panel según la localización (interior/exterior cubierto).
- Documentar ubicación y generar protocolo de prueba fotográfico.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de panel LED 36 W de sobreponer, completamente instalado, cableado, probado y aprobado por la interventoría, incluyendo canalización, herrajes y accesorios.

### 14.27 Suministro e instalación de panel led x 24w, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, montaje e instalación en techo o muro de panel LED de 24 W, tipo sobreponer, con circuito alimentador completo desde el tablero o caja de paso hasta cada luminaria. Comprende tubería EMT de ¾", cable LS FR y todos los accesorios necesarios para garantizar una instalación segura y conforme a RETIE y NEC/NTC.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Panel LED 24 W de sobreponer, cuerpo en aluminio o termoplástico resistente, difusor de policarbonato, driver integrado (110–277 V).
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre 14 AWG (2,5 mm²) para fase y neutro, y 16 AWG (1,5 mm²) para tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería EMT de ¾", con sus accesorios: codos, uniones, abrazaderas y prensaestopas metálicos.
- Caja octogonal o caja de paso metálica/plástica para empotrar empalmes.
- Herrajes de fijación: escuadras metálicas, tornillos y anclajes apropiados para el tipo de techo o muro.
- Accesorios eléctricos: terminales tipo lug, cinta aislante, conectores de empalme.
- Herramientas: dobladora de EMT, pelacables, destornillador aislado, taladro con brocas para mampostería o metálicas, nivel y multímetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco y botas.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos y marcación de las ubicaciones de los paneles.
- Instalación de tubería EMT ¾" desde la fuente (caja de paso o tablero) hasta cada punto de luz, fijada con abrazaderas cada 40 cm.

- Colocación de cajas de paso octogonales en cada punto para permitir empalmes y mantenimiento.
- Tendido de cable LS FR: pasar fase, neutro y tierra por la EMT, dejando reserva de 15 cm dentro de la caja.
- Empalmes y conexión al driver del panel LED con terminales tipo lug, respetando polaridad y tierra al chasis.
- Montaje del panel de sobreponer mediante escuadras o soportes, nivelando y asegurando al soporte estructural.
- Pruebas eléctricas: verificar continuidad de tierra, polaridad, aislamiento (>1 MΩ) y tensión de alimentación; encendido de prueba de cada unidad.
- Ajustes y limpieza: corregir desalineaciones, retirar escombros y dejar el área de trabajo limpia.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El panel debe tener **certificación de eficiencia energética** y driver compatible con 110–277 V.
- Garantizar que la EMT y todos los componentes metálicos estén correctamente puestos a tierra.
- Mantener separación mínima de 10 cm alrededor del panel para disipación de calor.
- Verificar grado de protección IP del panel según el entorno de instalación.
- Documentar la ubicación y registrar fotografías del montaje y pruebas.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de panel LED 24 W de sobreponer, completamente instalado, cableado, probado y aprobado por la interventoría, incluyendo tubería, cable LS FR, herrajes y accesorios.

**14.28 Suministro e instalación de panel led x 18w, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios**

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, montaje e instalación en techo o muro de panel LED de 18 W, tipo de sobreponer, con su respectivo circuito alimentador desde el tablero o caja de paso hasta cada luminaria. La instalación incluye canalización mediante tubería EMT de ¾", cable LS FR y todos los accesorios necesarios para garantizar una instalación segura y conforme a las normativas RETIE y NEC/NTC.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Panel LED 18 W de sobreponer, con cuerpo de aluminio o material termoplástico resistente, difusor de policarbonato, y driver integrado para alimentación a 110-277 V.
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre mínimo 14 AWG (2,5 mm²) para fase y neutro, y 16 AWG (1,5 mm²) para tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería EMT de ¾", con sus accesorios: codos, uniones, abrazaderas, y prensaestopas metálicos.
- Caja octogonal o caja de paso metálica/plástica para permitir la conexión de cables.
- Herrajes de fijación: escuadras metálicas, tornillos y anclajes adecuados al tipo de superficie.
- Accesorios eléctricos: conectores de empalme, terminales tipo lug, cinta aislante.
- Herramientas: dobladora de EMT, pelacables, destornillador aislado, taladro con brocas para mampostería o metálicas, nivel, y multímetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco, y botas.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos y verificación de las ubicaciones de los puntos de luz según las especificaciones del proyecto.

- Instalación de tubería EMT ¾", desde la caja de paso o tablero de distribución hasta los puntos de instalación de los paneles LED, asegurando la fijación de la tubería con abrazaderas cada 40 cm.
- Colocación de cajas de paso (octogonales o estándar) en cada ubicación de panel para conexión y mantenimiento.
- Tendido de cable LS FR a través de la EMT, dejando una reserva de 15 cm en cada extremo para conexión.
- Conexión de cables al driver del panel LED utilizando conectores adecuados, asegurando la polaridad correcta: fase en el terminal latón, neutro en el terminal ribeteado, y tierra en el tornillo verde.
- Instalación del panel LED en su lugar utilizando los soportes o escuadras provistas, asegurando que esté nivelado y fijado adecuadamente.
- Pruebas eléctricas: verificar continuidad de tierra, polaridad, resistencia de aislamiento y medición de voltaje en el panel. Encender el panel para comprobar su funcionamiento.
- Ajustes y limpieza: realizar las correcciones necesarias en caso de desalineación y retirar residuos de obra, dejando el área limpia.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el panel LED cuente con **certificación de eficiencia energética** y esté apto para su uso conforme a las normativas de seguridad eléctrica.
- Asegurar que la tubería EMT y los accesorios metálicos estén correctamente conectados a tierra para garantizar la seguridad.
- Mantener una separación mínima de 10 cm alrededor del panel LED para una correcta disipación del calor.
- Confirmar el grado de protección IP del panel para el entorno de instalación, especialmente si es en áreas con alta humedad o polvo.
- Documentar la ubicación final del panel y realizar pruebas de funcionamiento en el momento de la entrega.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de panel LED 18 W de sobreponer, completamente instalado, cableado, probado y aprobado por la interventoría, incluyendo tubería EMT, cable LS FR, herrajes y accesorios.

**14.29 Suministro e instalación iluminación de emergencia, incluye cable LS FR, TUBERIA EMT 1/2" y accesorios**

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, montaje, conexionado y puesta en servicio de un sistema de iluminación de emergencia, compuesto por luminarias autónomas con baterías internas y señalización de rutas de evacuación, alimentadas desde la red general. El alcance comprende la instalación del cableado LS FR, canalización en tubería EMT de ½", accesorios y pruebas funcionales de autonomía y disparo.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Luminarias de emergencia con fuente LED, autonomía mínima de 90 minutos, carga flotante y test automático.
- Señales de salida fotoluminiscentes o LED, según planos de evacuación.
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre mínimo 14 AWG (2,5 mm²) para línea y neutro, y 16 AWG (1,5 mm²) para tierra.
- Tubería EMT de ½", con codos, uniones, abrazaderas y prensaestopas metálicos.
- Cajas de paso metálicas octogonales para empalmes.
- Accesorios eléctricos: conectores tipo lug, terminales, abrazaderas, cinta aislante.
- Herrajes de fijación: escuadras, anclajes y tornillería adecuada para techo o pared.

- Protección (breaker o fusible) en el tablero para circuito de emergencia.
- Herramientas: dobladora de EMT, pelacables, destornillador aislado, taladro, multímetro, cronómetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco y botas.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos de recorridos de evacuación y puntos de instalación de luminarias y señales.
- Tendido de tubería EMT ½" desde el tablero de emergencia hasta cada luminaria y señal, fijada cada 40 cm.
- Instalación de cajas de paso en cambios de dirección o cada 6 m para facilitar empalmes.
- Tendido de cable LS FR por la EMT, dejando reserva de 15 cm en cada extremo.
- Conexión en tablero: ubicación de la protección dedicada (breaker de 2 A) y conexión de fase, neutro y tierra.
- Montaje de luminarias y señales, conexión de cables al circuito de emergencia, verificación de polaridad y tierra.
- Pruebas de funcionamiento: simulación de falla de red, verificar que cada luminaria encienda automáticamente y mantenga autonomía ≥ 90 min; verificar señalización.
- Registro de resultados con cronómetro y elaboración de informe de pruebas.
- Limpieza del área y entrega de protocolos y manual de usuario.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El sistema de emergencia debe cumplir con **RETILAP** o normativa local de señalización y luminarias de emergencia.
- Verificar que el circuito de emergencia sea independiente de la iluminación normal y esté alimentado por protección exclusiva.
- Asegurar que las luminarias cuenten con certificación de autonomía y pruebas automáticas.
- Garantizar visibilidad de señales sin obstrucciones y luminancia adecuada en puntos críticos.
- Registrar planos con la ubicación exacta de cada equipo y puntos de empalme.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por punto de luminaria o señal de emergencia (Und), completamente instalado, probado (autonomía y disparo), documentado y aprobado por la interventoría.

### 14.30 Suministro e instalación de interruptor sencillo, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, instalación y conexión de interruptor sencillo, el cual controlará el encendido y apagado de una lámpara o dispositivo eléctrico desde un solo punto de control. La instalación incluye cable LS FR, canalización mediante tubería EMT de ¾", y todos los accesorios necesarios para garantizar una instalación conforme a la normativa RETIE.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Interruptor sencillo tipo estándar, 120 V, con marco y placa de terminación, certificado según normativas de seguridad eléctrica.
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre 14 AWG (2,5 mm²) para fase y 16 AWG (1,5 mm²) para neutro y tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería EMT de ¾", con codos, uniones, abrazaderas y prensaestopas metálicos.
- Caja de empotrar para interruptor, tamaño estándar, metálica o plástica, para protección de conexiones.

- Herrajes de fijación: tornillos, anclajes y escuadras para montaje en pared.
- Accesorios eléctricos: terminales tipo lug, conectores, cinta aislante.
- Herramientas: destornilladores, taladro con brocas, cortacables, pelacables, nivel y multímetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco, botas.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos para confirmar la ubicación y tipo de interruptor según el proyecto.
- Instalación de tubería EMT de ¾", asegurando que la canalización quede fija con abrazaderas cada 40 cm y protegida de posibles daños.
- Instalación de caja para interruptor en la ubicación correspondiente, asegurando su nivel y alineación.
- Tendido de cables LS FR desde el punto de conexión (tablero de distribución o caja de paso) hasta la caja del interruptor, dejando 15 cm de reserva.
- Conexión del interruptor sencillo:
- Fase al terminal común del interruptor.
- Neutro y tierra conectados correctamente a sus respectivos terminales.
- Verificación de la conexión segura de cables.
- Montaje de la placa de terminación del interruptor, asegurando que esté firmemente instalada en la caja.
- Pruebas de funcionamiento: verificar la operación del interruptor (encendido y apagado de la lámpara o dispositivo correspondiente).
- Limpieza y ajuste: corrección de cualquier desalineación y limpieza del área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El interruptor debe ser de alta calidad y cumplir con las normativas de seguridad eléctrica.
- Verificar que el cableado esté correctamente dimensionado y aislado, con el tipo de cable adecuado para evitar sobrecalentamiento.
- Confirmar que el interruptor esté instalado a una altura accesible y de acuerdo a las normativas de accesibilidad.
- Comprobar que la instalación sea segura y no afecte la integridad de los acabados o estructuras existentes.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de interruptor sencillo, completamente instalado, cableado y probado, aprobado por la interventoría.

### 14.31 Suministro e instalación de interruptor doble, incluye cable LS FR, tubería emt 3/4" y accesorios

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, instalación y conexión de interruptor doble, el cual permite controlar dos circuitos de iluminación o dispositivos eléctricos desde un único punto de control. La instalación incluye cable LS FR, canalización mediante tubería EMT de ¾" y todos los accesorios necesarios para una instalación segura y conforme a la normativa RETIE.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Interruptor doble tipo estándar, 120 V, con marco y placa de terminación, certificado según las normativas de seguridad eléctrica.

- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre 14 AWG (2,5 mm²) para fase y 16 AWG (1,5 mm²) para neutro y tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería EMT de ¾", con codos, uniones, abrazaderas y prensaestopas metálicos.
- Caja de empotrar para interruptor, tamaño estándar, metálica o plástica.
- Herrajes de fijación: tornillos, anclajes y escuadras para montaje en pared.
- Accesorios eléctricos: terminales tipo lug, conectores, cinta aislante.
- Herramientas: destornilladores, taladro con brocas, cortacables, pelacables, nivel y multímetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco, botas.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos para confirmar la ubicación y tipo de interruptor según el diseño del proyecto.
- Instalación de tubería EMT de ¾", asegurando la correcta fijación de la tubería con abrazaderas cada 40 cm, y protegiéndola de posibles daños durante la obra.
- Instalación de caja para interruptor doble, en el lugar correspondiente, verificando que esté nivelada y alineada correctamente.
- Tendido de cables LS FR desde la caja de paso o tablero de distribución hasta la caja del interruptor, dejando 15 cm de reserva en cada extremo.
- Conexión de cables al interruptor doble:
- Fase a los terminales de cada interruptor (para cada circuito).
- Neutro y tierra conectados correctamente a sus respectivos terminales.
- Montaje de la placa de terminación del interruptor, asegurando que esté firmemente instalada en la caja.
- Pruebas de funcionamiento: verificar que ambos interruptores enciendan y apaguen correctamente los circuitos de iluminación o dispositivos controlados.
- Limpieza y ajustes: corregir cualquier desalineación o defecto, y limpiar el área de trabajo.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El interruptor debe ser de alta calidad, cumplir con las normas de seguridad eléctrica, y garantizar un funcionamiento seguro para el control de dos circuitos.
- Asegurar que la instalación eléctrica sea segura, evitando sobrecargar cables o interruptores.
- Verificar que la instalación sea accesible para su uso, con la altura adecuada conforme a la normativa de accesibilidad.
- Comprobar la correcta identificación de los interruptores (en caso de ser necesario, marcar los circuitos controlados).

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de interruptor doble, completamente instalado, cableado, probado y aprobado por la interventoría.

### 14.32 Suministro e instalación de interruptor triple, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, instalación y conexión de interruptor triple, que permite controlar tres circuitos de iluminación o dispositivos eléctricos desde un único punto de mando. La instalación comprende cableado LS FR,

canalización mediante tubería EMT de ¾" y todos los accesorios necesarios para cumplir con la normativa RETIE y garantizar seguridad y funcionalidad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Interruptor triple 120 V, modular, con marco y placa de terminación, homologado según normas de seguridad eléctrica.
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre 14 AWG (2,5 mm²) para líneas activas y neutro, y 16 AWG (1,5 mm²) para tierra, tipo THHN o equivalente.
- Tubería EMT de ¾", con sus accesorios: codos, uniones, abrazaderas y prensaestopas metálicos.
- Caja de empotrar para interruptor triple, metálica o plástica según especificación.
- Herrajes de fijación: tornillos, anclajes y escuadras apropiadas para el soporte estructural.
- Accesorios eléctricos: terminales tipo lug, conectores aislados, cinta aislante.
- Herramientas: pelacables, destornillador aislado, taladro con brocas, dobladora de EMT, nivel y multímetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco y botas con puntera.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos eléctricos para confirmar ubicación y circuitos a controlar.
- Instalación de canalización EMT ¾", fijada con abrazaderas cada 40 cm, evitando tensiones y dobleces bruscos.
- Ubicación e instalación de la caja de empotrar para el interruptor triple, asegurando nivel y alineación con otros dispositivos.
- Tendido de cables LS FR desde la caja de paso o tablero de distribución hasta la caja del interruptor, dejando reserva de 15 cm.
- Conexión de cada línea activa a su respectivo terminal del interruptor triple, así como neutro y tierra en sus bornes.
- Montaje de la placa de terminación y verificación de ajuste de tornillos.
- Pruebas de funcionamiento: verificar que cada uno de los tres botones opere correctamente su circuito asociado.
- Inspección final: comprobar polaridad, continuidad de tierra y ausencia de ruidos o chispazos al operar.
- Limpieza del área y entrega de informe de instalación.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Asegurar que el interruptor triple esté certificado y cumpla con las normas RETIE y NTC aplicables.
- Verificar dimensionamiento correcto de cables para la carga estimada en cada circuito.
- Garantizar que la EMT y accesorios metálicos queden bien conectados a tierra.
- Confirmar que la altura de instalación y accesibilidad cumplan las guías de ergonomía y normativas de accesibilidad.
- Documentar con acta y fotografías la correcta instalación y pruebas de funcionamiento.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de interruptor triple completamente instalado, cableado, probado y aprobado por la interventoría, incluyendo canalización, cable LS FR, tubería EMT y accesorios.

### 14.33 Suministro e instalación de interruptor conmutable, incluye cable LS FR, tubería EMT 3/4" y accesorios

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, instalación y conexionado de interruptor conmutable (de dos vías), que permite controlar una misma luminaria o circuito desde dos puntos diferentes. La instalación comprende cableado LS FR, canalización mediante tubería EMT de ¾" y todos los accesorios necesarios para garantizar una instalación segura, funcional y conforme a la normativa RETIE.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Interruptor conmutable (de dos vías), 120 V, modular, con marco y placa de terminación, certificado según normas de seguridad eléctrica.
- Cable LS FR (Low Smoke, Flame Retardant) calibre 14 AWG (2,5 mm²) para fases y neutro, y 16 AWG (1,5 mm²) para tierra.
- Tubería EMT de ¾", con accesorios: codos, uniones, abrazaderas y prensaestopas metálicos.
- Caja de empotrar para interruptor conmutable, metálica o plástica, según especificación.
- Herrajes de fijación: tornillos, anclajes y escuadras apropiadas.
- Accesorios eléctricos: terminales tipo lug, conectores aislados y cinta aislante.
- Herramientas: pelacables, destornillador aislado, taladro con brocas, dobladora de EMT, nivel y multímetro.
- EPP: guantes dieléctricos, gafas de seguridad, casco y botas.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos eléctricos para determinar los dos puntos de control y la ruta del tendido.
- Instalación de tubería EMT ¾", fijándola con abrazaderas cada 40 cm, evitando dobleces bruscos.
- Colocación de cajas de empotrar en cada ubicación de interruptor, asegurando nivel y alineación.
- Tendido de cable LS FR desde la fuente o caja de paso hasta ambos interruptores y hasta la luminaria, dejando reserva de 15 cm en cada extremo.
- Conexión del interruptor conmutable:
- Conectar la fase común al terminal “COM” de cada interruptor.
- Conectar los conductores viajeros (dos hilos) a los terminales “1” y “2” de cada interruptor.
- Conectar neutro y tierra según corresponda en cajas de paso y luminaria.
- Montaje de placas de terminación en cada interruptor.
- Pruebas de funcionamiento: verificar que desde ambos puntos se pueda encender y apagar la luminaria sin errores.
- Ajustes y limpieza: asegurar alineación, retirar residuos y dejar el área limpia.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- El interruptor y el circuito deben cumplir con RETIE y normativa NTC de instalaciones eléctricas.
- Verificar que los conductores viajeros estén correctamente identificados y rotulados.
- Asegurar la continuidad de la puesta a tierra en todo el sistema.
- Confirmar la accesibilidad y ergonomía de los interruptores según normativa de altura.
- Documentar la instalación “as built” y registrar pruebas de funcionamiento.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de interruptor conmutable completamente instalado, cableado, probado y aprobado por la interventoría, incluyendo tubería, cable LS FR y accesorios.

### 14.34 Suministro e instalación de lampara led solar de 60W incluye poste metálico y base en concreto

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte, montaje e instalación de una luminaria LED alimentada por energía solar de 60 W, junto con su respectivo poste metálico y base de concreto en sitio. El sistema deberá operar de manera autónoma (panel solar, controlador MPPT, batería integrada o externa), garantizando iluminación nocturna según el diseño lumínico y condiciones del proyecto.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Luminaria LED solar 60 W, cuerpo de aluminio fundido con disipador térmico, óptica con difusor de policarbonato y driver integrado en sistema autónomo (panel, controlador y batería).
- Panel solar monocristalino o policristalino de potencia adecuada (mínimo 80 Wp), montado sobre poste con inclinación y orientación optimizadas.
- Controlador de carga MPPT, integrado o externo, con protección contra sobrecarga, descarga profunda y sobretensión.
- Batería AGM o $LiFePO_4$ de ciclo profundo, capacidad acorde a autonomía mínima de 10 horas.
- Poste metálico tubular galvanizado en caliente, altura según diseño (ej. 4 m), calibre mínimo 3 mm, con brida de montaje para luminaria y panel.
- Base de concreto (cebosa o prefabricada) de dimensiones típicas 0,5×0,5×0,5 m ó según diseño, con pernos de anclaje embebidos.
- Herrajes: pernos de anclaje M16 con tuercas y arandelas, abrazaderas para panel solar, tornillería inoxidable.
- Accesorios eléctricos: cables DC (solar y batería) de sección adecuada (mínimo 6 mm²), conectores MC4, fusibles de protección.
- Herramientas: taladro de percusión, mezcladora de concreto (si aplica), llaves, destornilladores, nivel, cinta métrica.
- EPP: casco, guantes dieléctricos, botas, gafas de seguridad.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos y ubicación: definir alineación del poste, orientación del panel solar y área de iluminación.
- Preparación de la base: excavación y armado de encofrado (si es cebosa), vertido de concreto y colocación de pernos de anclaje; curado mínimo 7 días.
- Montaje del poste: nivelar y fijar el poste sobre la base mediante pernos M16, ajustando verticalidad.
- Instalación de panel solar: fijar el panel en soporte con inclinación óptima para radiación solar.
- Conexión del controlador y batería: instalar caja de control en poste o gabinete cercano; conectar panel, batería y luminaria según polaridad.
- Montaje de la luminaria LED: atornillar la luminaria en la parte superior del poste, ajustar enfoque si corresponde.
- Verificación eléctrica y funcional: medir voltajes de panel y batería, configurar horarios de encendido/apagado, probar encendido nocturno.
- Ajustes finales y limpieza: verificar apriete de todos los herrajes, limpiar área, retirar escombros.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que panel, batería y controlador cuenten con certificaciones (IEC, UL o equivalentes).
- Asegurar que la base y anclajes resistan cargas de viento según normativa local.
- Confirmar la orientación-sur (hemisferio norte) o orientación-norte (hemisferio sur) y la inclinación óptima del panel.
- Proteger la batería y controlador de la intemperie o vandalismo, con caja sellada si es necesario.
- Registrar protocolos de prueba de autonomía y performance lumínica según luxímetro.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de sistema de iluminación solar de 60 W completamente instalado, incluyendo luminaria, panel, controlador, batería, poste, base de concreto, cableado, pruebas y puesta en servicio, aprobado por la interventoría.

### 14.35 Instalación de cajas de inspección eléctrica 60x60x60 cm

**Alcance:**

Incluye el suministro, transporte e instalación de cajas de inspección eléctrica de 60x60x60 cm, diseñadas para alojar conexiones eléctricas y permitir el mantenimiento o revisión de las mismas de manera segura. La instalación incluye la excavación, montaje, fijación, y acondicionamiento de las cajas, así como el conexionado adecuado de los cables y componentes dentro de las mismas.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Caja de inspección eléctrica 60x60x60 cm, fabricada en concreto, fibra de vidrio o material plástico reforzado, con tapa metálica o de concreto de alta resistencia, según especificación.
- Tubería EMT o PVC para ingreso y salida de cables, tamaño y cantidad según diseño eléctrico.
- Cementos, mortero o concreto premezclado para la instalación y anclaje de la caja.
- Tapa de inspección: metálica, con sistema de cierre seguro o de concreto, que garantice un acceso fácil y seguro.
- Sellos de goma para evitar ingreso de humedad o suciedad.
- Herrajes de fijación: pernos de anclaje, tornillos, tuercas y arandelas.
- Accesorios eléctricos: conectores, abrazaderas, terminales, aislantes y cinta eléctrica.
- Herramientas: pala, pico, carretilla, nivel, taladro, destornilladores, llave de torque, mezcladora de concreto (si es necesario).
- EPP: guantes de seguridad, casco, gafas protectoras, botas con puntera y chaqueta de alta visibilidad.

**Procedimiento:**

- Revisión de planos y ubicación: Verificar el diseño eléctrico y determinar las ubicaciones precisas de las cajas de inspección, asegurando accesibilidad y cumplimiento con la normativa.
- Excavación y preparación del terreno: Realizar la excavación según las dimensiones requeridas (60x60x60 cm) y profundidad, asegurando que el fondo sea nivelado y firme.
- Montaje de la caja: Colocar la caja de inspección en el fondo de la excavación, nivelarla adecuadamente y asegurarse de que esté alineada con las tuberías de entrada y salida.
- Instalación de las tuberías de entrada y salida: Introducir las tuberías (EMT o PVC) a través de los orificios correspondientes de la caja, asegurándolas con abrazaderas.

- Sellado de la caja: Aplicar sellos de goma o masilla para evitar filtraciones de agua y otros elementos.
- Relleno con concreto: Llenar el espacio alrededor de la caja con concreto o mortero, asegurando la estabilidad y fijación.
- Instalación de tapa: Colocar la tapa de inspección en la parte superior de la caja, asegurándose de que se ajuste correctamente y sea fácil de retirar cuando se necesite acceso.
- Verificación de alineación y funcionalidad: Revisar que las tuberías estén correctamente alineadas, sin obstrucciones, y que la tapa de inspección cierre de manera segura.
- Limpieza: Retirar cualquier residuo de la obra, limpiar la zona y asegurarse de que la caja esté accesible y bien señalizada.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que las cajas de inspección y componentes cumplan con las especificaciones técnicas y normativas locales.
- Asegurar que el acceso a la caja sea adecuado y no obstruido por otros elementos.
- Comprobar la correcta impermeabilización de la caja para evitar daños por humedad o suciedad.
- Asegurar que las conexiones dentro de la caja sean seguras, con terminales y conectores debidamente aislados.
- Garantizar que la tapa de la caja esté fijada de forma que impida su apertura accidental, pero permita un acceso fácil para mantenimiento.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de caja de inspección eléctrica 60x60x60 cm completamente instalada, incluyendo excavación, montaje de la caja, sellado, instalación de tuberías, y pruebas de funcionalidad, aprobada por la interventoría.

### 14.36 Instalación de tubería PVC en banco de ductos

**Alcance:**

Incluye la instalación de tuberías en PVC rígido para uso eléctrico en un banco de ductos subterráneos, conforme a diseño técnico aprobado. Comprende excavación, formación del banco de ductos, alineación, montaje, espaciado, relleno con concreto (si aplica), señalización y pruebas de continuidad y limpieza del ducto para garantizar su operatividad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería PVC conduit tipo pesado o SCH-40/SCH-80 según especificación del diseño (diámetro típico: 2", 3", 4").
- Conectores, acoples, codos, terminales para PVC.
- Separadores plásticos para formación del banco (espaciadores verticales y horizontales).
- Cinta de advertencia (precaución: ductos eléctricos), malla de advertencia si aplica.
- Concreto o mortero (si es un banco de ductos encapsulado).
- Lubricante dieléctrico para facilitar el tendido de cables posteriores.
- Herramientas: cortadora de tubería, nivel, cinta métrica, cordón guía, cuerda jalacables, carretilla, pala, mezcladora (si aplica).
- EPP: casco, guantes dieléctricos, botas con punta metálica, gafas de seguridad, chaleco reflectivo.

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño y trazado: marcar el recorrido del banco de ductos conforme a planos eléctricos y normativa vigente.
- Excavación de zanja: con dimensiones adecuadas para la cantidad de ductos, profundidad mínima según RETIE u otra norma local (típicamente ≥ 0,60 m).
- Nivelación y cama de apoyo: colocar cama de arena o suelo cernido de al menos 10 cm para soporte uniforme.
- Instalación de tuberías:
- Armar el banco con separadores plásticos cada 1,5–2 m.
- Instalar los ductos alineados y nivelados, con pendientes suaves si requiere drenaje.
- Utilizar acoples o codos según el diseño, pegando las uniones con adhesivo PVC.
- Prueba de paso y limpieza: insertar cordón guía o sonda para verificar continuidad y ausencia de obstrucciones.
- Encapsulado o relleno:
- Si es banco encamisado, cubrir con concreto/mortero hasta 10 cm por encima de la última capa de ductos.
- De lo contrario, cubrir con arena cernida o suelo fino sin piedras, compactar en capas.
- Colocación de señalización: instalar cinta de advertencia a 30 cm sobre la última capa.
- Registro fotográfico y cierre: documentar la instalación, colocar placas o registros si es punto de acceso.
- Limpieza del área: retiro de residuos, nivelación de terreno.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que las tuberías cumplan norma NTC 980, UL 651 o equivalente para uso eléctrico.
- Confirmar alineación y pendiente del banco de ductos antes del relleno.
- Asegurar que todas las uniones estén correctamente selladas y que no haya deformaciones en la tubería.
- Realizar prueba de paso con sonda para validar continuidad.
- Registrar en planos la ubicación precisa del banco de ductos.
- Garantizar protección mecánica y térmica adecuada, sobre todo en zonas de tráfico pesado.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por metro lineal (m) de tubería PVC instalada en banco de ductos, incluyendo materiales, excavación, formación de banco, relleno, señalización y pruebas, conforme al diseño y aprobado por la interventoría.

### 14.37 Suministro e instalación de generador eléctrico de 5000W Diesel

**Alcance:**

Comprende el suministro, transporte, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de un generador eléctrico a diésel de 5000W (5 kW) de capacidad nominal. Incluye montaje sobre base adecuada, conexión a tablero de transferencia (manual o automática), sistema de puesta a tierra, pruebas de funcionamiento y capacitación básica al personal operativo.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Generador eléctrico diésel de 5000W, arranque eléctrico, insonorizado o estándar según requerimiento.
- Base de apoyo: estructura metálica o de concreto con aislamiento antivibración.
- Cables eléctricos de alimentación y conexión a tierra (según diseño).
- Tablero de transferencia (si se requiere), automático o manual.
- Tubería EMT o PVC, accesorios y canalizaciones para cableado.

- Tanque de combustible, mangueras, filtros, accesorios.
- Sistema de puesta a tierra con cable desnudo, varilla cooperweld, caja de inspección.
- Herramientas: llaves, taladro, cortadora, nivel, multímetro, herramientas de sujeción.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes dieléctricos, gafas, botas, casco, protección auditiva.

**Procedimiento:**

- Revisión de especificaciones y compatibilidad con la carga a alimentar y sistemas existentes.
- Transporte y ubicación: llevar el generador al sitio de instalación y ubicarlo en la base definida, nivelada y con protección mecánica adecuada.
- Montaje y fijación: colocar sobre base antivibratoria o pedestal con pernos de anclaje.
- Conexiones eléctricas: realizar conexión del generador al tablero general o al tablero de transferencia, siguiendo esquemas aprobados.
- Sistema de puesta a tierra: instalar sistema independiente o integrado al existente, incluyendo varilla, cable desnudo, caja de inspección y pruebas de resistencia.
- Carga de combustible y verificación de niveles (aceite, refrigerante).
- Pruebas de encendido y funcionamiento: pruebas con carga y sin carga, verificación de frecuencia, voltaje, consumo y estabilidad.
- Verificación de seguridad: chequeo de conexiones, temperatura, emisiones y fugas.
- Capacitación básica al operador designado sobre arranque, operación, chequeos de rutina y mantenimiento preventivo.
- Limpieza del área y entrega del equipo en funcionamiento

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que el generador cumpla con normas de calidad, emisiones y seguridad aplicables.
- Confirmar capacidad real de carga instalada y autonomía mínima requerida (en horas).
- Verificar instalación eléctrica según RETIE o normativa local vigente.
- Confirmar existencia de ventilación y acceso para mantenimiento del equipo.
- Asegurar el aislamiento térmico y acústico si está instalado en espacio cerrado.
- Registrar seriales, marca, modelo, fechas de instalación y pruebas.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de generador eléctrico de 5000W a diésel completamente instalado, conectado, con sistema de puesta a tierra, pruebas de funcionamiento y aprobado por la interventoría.

## RED DE VOZ Y DATOS

### 14.38 Suministro e instalación de equipos de red de voz y datos, incluye ups, switch, rack

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de los equipos activos y pasivos de red para servicios de voz y datos. Comprende UPS (fuente de energía ininterrumpida), switch de red, rack de comunicaciones, organizadores de cables, canalizaciones, y etiquetado. Se garantiza conectividad operativa desde el punto de red hasta el rack principal, según diseño aprobado.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- UPS interactiva o en línea (capacidad según carga de red, mínimo 1000 VA).
- Switch de red administrable o no administrable, mínimo 8–24 puertos, capacidad gigabit.
- Rack metálico de comunicaciones tipo mural o piso, con bandejas y organizadores.
- Panel de parcheo (patch panel), conectores RJ45, patch cords, regleta de toma de corriente.
- Cableado estructurado categoría 6 o superior, canaletas plásticas o metálicas, ductos, broches y soportes.
- Etiquetas de identificación, cinta, tornillos, anclajes.
- Herramientas: crimpadora RJ45, tester de red, taladro, destornilladores, cinta métrica.
- EPP: guantes, gafas, casco, botas dieléctricas.

**Procedimiento:**

- Revisión del diseño de red y distribución de puntos de datos/voz.
- Instalación del rack de comunicaciones, fijado a muro o sobre superficie estable, nivelado y con acceso frontal/lateral.
- Montaje de switch, UPS y accesorios dentro del rack:
- Conexión eléctrica protegida por UPS.
- Enrutamiento interno de cables.
- Conexión de cables de red:
- Crimpado de conectores RJ45.
- Instalación de patch panel y conexión al switch mediante patch cords.
- Verificación de continuidad y rendimiento de cada punto.
- Configuración básica de red (si se requiere): asignación de IP, nombre de red, puertos prioritarios, VLANs si el switch es administrable.
- Etiquetado de puntos y puertos, organización de cables con velcro u organizadores.
- Pruebas de conectividad y respaldo eléctrico, simulación de corte de energía para verificar funcionamiento de UPS.
- Documentación técnica: plano de red, hoja de vida de equipos, listado de puntos activos.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar compatibilidad del UPS con los equipos conectados y autonomía mínima.
- Confirmar que el rack cuente con ventilación adecuada y acceso seguro.
- Validar categoría del cableado estructurado según norma ANSI/TIA/EIA-568.
- Garantizar etiquetado claro y pruebas de rendimiento (certificación si aplica).
- Confirmar conexión segura, protegida contra picos eléctricos o interferencias.
- Asegurar redundancia básica si el diseño lo contempla (doble fuente, doble switch).

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por unidad (Und) de sistema completo de red de voz y datos instalado, incluyendo rack, UPS, switch y pruebas de funcionalidad, aprobado por la interventoría.

## 14.39 Suministro e instalación de salidas para voz y datos

**Alcance:**

Incluye el suministro, instalación y puesta en servicio de salidas dobles o simples para voz y datos (puntos RJ45), conectadas a la red estructurada del edificio. Comprende canalización, cableado estructurado, conectores, faceplates, pruebas de conectividad y etiquetado, de acuerdo con el diseño aprobado y normas técnicas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Cables de red categoría 6 o superior, tipo UTP, color según codificación del proyecto.
- Jack RJ45 tipo hembra categoría 6 o superior.
- Placas (faceplates) de 1 o 2 puestos con marco modular.
- Tubería PVC o canaleta plástica con accesorios (curvas, uniones, tornillos).
- Organizadores de cable, etiquetas, soportes, tornillería.
- Herramientas: crimpadora, punch down tool, tester de red, taladro, destornilladores, cinta métrica.
- EPP: guantes, gafas, casco, botas dieléctricas.

**Procedimiento:**

- Revisión del plano de distribución de puntos de red y validación en obra.
- Instalación de canalizaciones o tuberías desde el punto final hasta el rack o canalización principal.
- Tendido del cable UTP, evitando curvas cerradas, tensiones o interferencias eléctricas.
- Terminación de cables en jack RJ45 tipo hembra (uso de herramienta punch down).
- Montaje del faceplate en la caja de embebido o sobrepuesta.
- Etiquetado del punto con código único que identifique su destino y conexión en patch panel.
- Prueba de continuidad y conectividad con certificador o tester de red.
- Documentación de cada punto instalado y conexión correspondiente en el rack o patch panel.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar la categoría del cable y conectores, cumpliendo con TIA/EIA-568.
- Confirmar correcta polaridad y secuencia de colores en cada conexión.
- Asegurar separación mínima entre cableado de voz/datos y redes eléctricas.
- Verificar longitud máxima por tramo (hasta 90 metros) y radio de curvatura.
- Validar conectividad funcional con pruebas de red (ping, transferencia de datos).
- Revisar que cada punto esté correctamente etiquetado y registrado.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por cada unidad (Und) de punto de voz y datos completamente instalado, conectado, probado y aprobado por la interventoría.

### 14.40 Suministro e instalación de salidas para cámaras de video

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de salidas para cámaras de videovigilancia (CCTV), compuestas por caja de conexión, ductería, cableado estructurado (red o coaxial según el sistema), conectores y elementos de fijación, desde el punto de instalación de la cámara hasta el punto de concentración (DVR/NVR o rack de red), de acuerdo con el diseño del sistema de seguridad.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Caja octagonal o rectangular de salida, embebida o sobrepuesta.
- Tubería EMT, PVC o canaleta plástica con accesorios (curvas, conectores, uniones).
- Cableado:
  UTP categoría 6 (para cámaras IP)
  RG6 con cable de alimentación (para cámaras analógicas HD)
- Conectores tipo RJ45, BNC, pigtails de energía o POE.
- Etiquetas, tornillos, anclajes, organizadores.
- Herramientas: crimpadora, tester de red o video, taladro, cinta métrica, pelacables.
- EPP: guantes, casco, gafas de seguridad, botas dieléctricas.

**Procedimiento:**

- Verificación del plano de ubicación de cámaras y condiciones físicas en obra.
- Instalación de canalización desde el punto de cámara al nodo de red o DVR.
- Tendido del cableado estructurado o coaxial, cuidando radios de curvatura, interferencias y protecciones.
- Montaje de caja de salida a nivel estético y funcional (altura, orientación, visibilidad).
- Terminación de conectores (RJ45 o BNC + alimentación).
- Etiquetado de la salida para fácil identificación y seguimiento en rack o DVR.
- Pruebas de continuidad del cableado y validación con equipo simulado o cámara.
- Documentación de la ubicación, tipo de cable y punto de conexión.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar compatibilidad del tipo de salida con el sistema de cámaras (IP o analógico).
- Asegurar rutas protegidas del cableado frente a humedad, calor o sabotaje.
- Validar que el punto instalado tenga conectividad hacia el grabador o switch de red.
- Verificar cumplimiento con normas de instalación eléctrica de baja tensión.
- Confirmar que las salidas queden accesibles para mantenimiento posterior.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de salida para cámara de video completamente instalada, etiquetada, probada y aprobada por la interventoría.

### 14.41 Suministro e instalación de facilidad para los servicios de voz datos y tv

**Alcance:**

Incluye el suministro e instalación de las canalizaciones, cajas, ductos, accesorios y cableado necesario para garantizar la disponibilidad y correcta operación de los servicios de voz, datos y televisión (TV), desde el punto de red principal o concentrador hasta los puntos de uso (habitaciones, oficinas, áreas comunes), conforme a los planos y normas técnicas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Tubería PVC, EMT o canaleta plástica según requerimiento y ubicación (interna o externa).
- Cajas de paso y salida (4x4", octagonales, superficiales o embebidas).
- Cables UTP categoría 6 o superior para voz y datos.
- Cables coaxiales RG6 para señal de televisión.
- Conectores tipo RJ45, coaxial (F), faceplates combinados.
- Accesorios de fijación: abrazaderas, tornillos, uniones, organizadores.
- Herramientas: crimpadora, tester de red/video, pelacables, taladro, nivel, cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

**Procedimiento:**

- Verificación de planos de redes y ubicación de puntos de servicios.
- Instalación de ductos y canalizaciones desde el nodo principal hasta cada punto de servicio.
- Tendido de cables UTP para voz/datos y coaxial RG6 para TV, garantizando separación y protección.
- Montaje de cajas de salida y colocación de conectores (RJ45 y F).
- Instalación de placas de salida (faceplates) dobles o triples según configuración.
- Etiquetado y registro de cada punto instalado.
- Pruebas de conectividad (continuidad, señal, interferencia).
- Limpieza del área de trabajo y entrega técnica del sistema.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que las canalizaciones estén dimensionadas para futuras expansiones.
- Asegurar rutas separadas para servicios eléctricos y de comunicaciones.
- Confirmar continuidad de señal y conectividad de los cables instalados.
- Verificar uso de materiales certificados y cumplimiento con normas TIA/EIA y RETIE.
- Coordinar con otros sistemas (eléctrico, estructural) para evitar interferencias.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de facilidad de servicio de voz, datos y TV completamente instalada, conectada, probada y aprobada por la interventoría.

## LEGALIZACION Y ENERGIZACIÓN POR OPERADOR DE RED

### 14.42 Derechos de conexión de transformador

**Alcance:**

Corresponde al valor requerido por el operador de red para autorizar y ejecutar la conexión del transformador al sistema de distribución local. Incluye la gestión, trámites técnicos y administrativos, revisión de diseños, aprobación, inspección, y conexión efectiva del transformador (monofásico o trifásico) al sistema eléctrico del operador de red.

**Materiales, herramientas y equipos:**

Este ítem es de carácter intangible y no involucra materiales o equipos directamente suministrados por el contratista, pero puede incluir:

- Documentación técnica (planos, memorias, certificados RETIE).
- Formatos y solicitudes específicas del operador de red.
- Pago de tarifas establecidas por el operador de red (según potencia instalada).

- Personal técnico calificado para acompañamiento en visitas e inspecciones.

**Procedimiento:**

- Gestión y radicación de solicitud de conexión ante el operador de red.
- Entrega de documentación técnica del transformador y redes asociadas.
- Revisión técnica y visitas de inspección por parte del operador de red.
- Aprobación de la conexión e identificación del punto de enlace a la red.
- Pago de los derechos de conexión según resolución tarifaria aplicable.
- Supervisión de la ejecución del empalme y energización del transformador.
- Certificación y legalización del servicio.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Confirmar la aprobación del diseño eléctrico por parte del operador de red.
- Asegurar que el transformador cumpla con los requisitos RETIE y del operador.
- Validar el pago de derechos de conexión previo a energización.
- Tener en cuenta los tiempos de respuesta y programación del operador de red.
- Garantizar trazabilidad documental de todo el proceso.

**Unidad y forma de medida de pago:**

El pago se efectuará por cada transformador conectado (Und), previa presentación del soporte de aprobación y energización por parte del operador de red.

### 14.43 Suspensión del servicio ante el operador de red para conexionado de derivación en media tensión y puesta en servicio

**Alcance:**

Comprende la gestión, coordinación y ejecución del procedimiento ante el operador de red para la **suspensión temporal del suministro eléctrico en media tensión**, con el fin de realizar la conexión de la derivación hacia el nuevo punto de transformación o carga, así como la posterior **puesta en servicio** del sistema. Incluye las actividades administrativas, logísticas, técnicas y de seguridad requeridas para realizar el empalme en condiciones controladas y conforme a normativas vigentes.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Documentación técnica del proyecto (planos, memorias, certificado RETIE).
- Formatos y solicitudes requeridos por el operador de red.
- Elementos de señalización y aislamiento (barreras, cintas, candados de seguridad).
- Herramientas especializadas de media tensión (pinzas dieléctricas, herramientas de empalme, guantes y pértigas aislantes).
- Equipos de protección personal (EPP) certificados para trabajos en media tensión.

**Procedimiento:**

- Solicitud formal al operador de red para la suspensión del servicio, con al menos la antelación mínima exigida.
- Coordinación con usuarios afectados, programando la ventana de tiempo de corte.
- Verificación previa de condiciones de seguridad en el punto de conexión.

- Suspensión del servicio por parte del operador de red con acompañamiento del equipo técnico.
- Realización de empalmes, conexiones o derivaciones en media tensión, según diseño aprobado.
- Pruebas de continuidad, aislamiento y tensión.
- Autorización de reenergización y puesta en servicio del sistema.
- Elaboración de acta de conexión y certificación del procedimiento.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Validar que el diseño eléctrico cuente con aprobación RETIE y del operador de red.
- Coordinar la suspensión con todos los actores involucrados para minimizar afectaciones.
- Garantizar que el personal que ejecuta el trabajo esté certificado para labores en media tensión.
- Verificar la correcta ejecución del empalme y cumplimiento de normas técnicas y de seguridad.
- Documentar fotográficamente y mediante acta todo el proceso de conexión.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por evento (Und) de suspensión, conexión y puesta en servicio debidamente ejecutado, documentado y aprobado por el operador de red y la interventoría.

### 14.44 Pago de matrícula por concepto del medidor de energía

**Alcance:**

Incluye el valor cobrado por el **operador de red (OR)** por la **inscripción, habilitación y legalización del medidor de energía** eléctrica, asociado a un nuevo servicio o punto de suministro. Esta matrícula permite que el medidor entre en operación dentro del sistema de facturación del OR y se le asigne un número de contrato o código de usuario.

**Materiales, herramientas y equipos:**
Este ítem es de carácter administrativo y no involucra materiales o herramientas. Comprende:

- Documentación técnica del sistema (RETIE, planos, certificado de conformidad del medidor).
- Solicitud formal al operador de red.
- Pago del valor exigido por concepto de matrícula o cargo de activación.

**Procedimiento:**

- Radicación de la solicitud de conexión ante el operador de red con todos los documentos exigidos.
- Aprobación del punto de suministro por parte del OR.
- Pago del valor de matrícula en las oficinas o canales autorizados.
- Asignación del código de usuario y activación del servicio.
- Registro del medidor en el sistema de lectura y facturación del operador de red.
- Notificación de activación al solicitante.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Verificar que el medidor cumpla especificaciones técnicas exigidas por el operador de red.
- Confirmar que toda la documentación esté debidamente diligenciada y firmada.
- Coordinar el pago y activación previo a la energización de la instalación.
- Asegurar trazabilidad documental del trámite y conservación del soporte de pago.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por unidad (Und) de matrícula de medidor, con soporte del recibo de pago emitido por el operador de red y activación del servicio correspondiente.

## SECCIÓN 15. ASEO Y LIMPIEZA

### 15.01 Aseo y limpieza

**Alcance:**

Comprende todas las actividades necesarias para realizar el **aseo y limpieza final** de las áreas intervenidas durante la ejecución del proyecto. Incluye la **recolección, clasificación, evacuación de residuos**, limpieza de superficies, equipos, zonas comunes y elementos utilizados durante la obra, garantizando que los espacios queden en condiciones óptimas de presentación, salubridad y funcionamiento, conforme a los requerimientos del proyecto y normativas ambientales.

**Materiales, herramientas y equipos:**

- Escobas, cepillos, traperos, recogedores.
- Bolsas plásticas resistentes (clasificación de residuos: orgánicos, inorgánicos, reciclables).
- Detergentes, desinfectantes y productos biodegradables de limpieza.
- Recipientes y contenedores para residuos.
- Equipos de protección personal (guantes, tapabocas, gafas).
- Carretillas o canecas móviles para recolección interna.
- Hidrolavadora o equipos manuales de limpieza (si aplica).

**Procedimiento:**

- Identificación de las áreas a intervenir para limpieza (interiores, exteriores, zonas técnicas).
- Recolección y clasificación de residuos sólidos, según tipo y punto de acopio.
- Barrenado, lavado o trapeado de superficies (pisos, muros, mobiliario instalado).
- Limpieza de luminarias, ventanas, marcos, y accesorios eléctricos.
- Evacuación de residuos al sitio autorizado o centro de disposición final.
- Revisión conjunta con interventoría y generación de acta de conformidad.

**Aspectos generales y relevantes para considerar por parte del constructor e interventor:**

- Garantizar el uso de productos de limpieza no abrasivos y compatibles con los materiales instalados.
- Realizar separación en la fuente y disposición responsable de residuos.
- Asegurar que no se afecten instalaciones mecánicas, eléctricas o sanitarias durante la limpieza.
- Validar con la interventoría la entrega limpia y libre de residuos de cada espacio antes de la recepción.

**Unidad y forma de medida de pago:**
El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de área intervenida o por unidad de proyecto completamente aseada, conforme a lo establecido en el presupuesto y validado por la interventoría mediante acta de conformidad.

## 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.

## LIMITACIONES AL ESTUDIO

Dado que existe la posibilidad de encontrar situaciones o condiciones distintas a las previstas en el presente documento de especificaciones técnicas, y en caso de que esto llegase a ocurrir, se deberá informar al especialista para que realice las revisiones a que haya lugar y en caso de ser necesario realice los ajustes respectivos.

En ningún caso podrán ser modificados los diseños sin el previo consentimiento del especialista diseñador, y mucho menos las especificaciones técnicas, a menos que el interventor del proyecto o el supervisor del mismo, lo consideren viable y procedente. En caso de ser necesaria una modificación, esta deberá quedar sustentada y consignada en la versión correspondiente del presente documento.



**Ing. MIGUEL HORACIO ROBLES GUERRERO**
**MIGUEL ROBLES S.A.S**
CONSULTORIA