

# **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **MODULO INTERDISCIPLINARIO AULAS - BLOQUE SUR 2 Y AULAS MAGISTRALES**

**ENERO DE 2011**

<b>PRESENTACION.....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>8</b>
<b>ESPECIFICACIONES PARTICULARES.....</b>	<b>14</b>
<b>1. PRELIMINARES .....</b>	<b>14</b>
1.01. Demolición de andenes y cajas ó pocetas no reforzadas, m <sup>2</sup> .....	14
1.02. Demolición concreto reforzado incluye retiro de escombros m <sup>3</sup> .....	14
1.03. Limpieza y descapote m <sup>2</sup> .....	16
1.04. Replanteo, Localización de Hiladeros m <sup>2</sup> .....	17
1.05. Cerramiento en Tela h=2,10 m m.....	18
1.06. Campamento de Obra ,Valla de Identificación y señalización m <sup>2</sup> .....	18
general de la obra.....	19
1.07. Campamento para herrería, taller y/ó carpintería m <sup>2</sup> .....	20
1.08. Planeación de Obra un.....	20
1.09. Desmonte de Antepecho en Superboard m <sup>2</sup> .....	21
1.10. Cerramiento en lámina de Zinc lisa h=2,20 a 2,40 m m.....	22
1.11. Tala y retiro de árbol un.....	22
<b>2. EXCAVACIONES, LLENOS Y RETIROS .....</b>	<b>22</b>
2.01. Excavación en tierra hasta 3 m m <sup>3</sup> .....	22
2.02. Excavación mecánica m <sup>3</sup> .....	23
2.03. Excavación en basura m <sup>3</sup> .....	23
2.04. Excavación mecánica pilotes d=40 cm m.....	23
2.05. Excavación mecánica pilotes d=50 cm m.....	23
2.06. Afirmado compactado para pisos m <sup>3</sup> .....	24
2.07. Lleno con material seleccionado de excavación m <sup>3</sup> .....	26
2.08. Lleno con material seleccionado de préstamo (transportado) m <sup>3</sup> .....	26
2.09. Sustitución en afirmado cemento al 4% m <sup>3</sup> .....	26
2.10. Retiro de sobrantes m <sup>3</sup> .....	27
2.11. Retiro de basuras m <sup>3</sup> .....	27
<b>3. ESTRUCTURA, DE CONCRETO REFORZADO.....</b>	<b>27</b>
3.01. Solado en concreto de 14 Mpa m <sup>3</sup> .....	40
3.02. Zapatas, pedestales y dados en concreto de 24,5 Mpa m <sup>3</sup> .....	40
3.03. Viga de enlace de zapatas en concreto de 24,5 Mpa m <sup>3</sup> .....	40
3.04. Columna rectangular en concreto a la vista 24,5 Mpa m <sup>3</sup> .....	41
3.05. Columna trapezoidal en concreto a la vista 24.5 Mpa m <sup>3</sup> .....	41
3.06. Pantallas en Concreto a la vista 24,5 Mpa m <sup>3</sup> .....	41
3.07. Escalas en Concreto a la vista placa maciza, incluye vigas de m <sup>2</sup> .....	42
3.08. Viga aérea en concreto de 24,5 Mpa m <sup>3</sup> .....	42
3.09. Placa aérea en concreto e= 0,10 m, 24.5 Mpa con lámina m <sup>2</sup> .....	42
3.10. Placa aérea en concreto e= 0,12 m, 24.5 Mpa con lámina m <sup>2</sup> .....	44
3.11. Losa maciza en concreto 24,5 Mpa, e=0,15m (a la vista lisa) m <sup>2</sup> .....	44
3.12. Viga canal en concreto impermeabilizado de 24,5 Mpa m <sup>3</sup> .....	45
3.13. Ménsulas en concreto Mpa 24,5 apoyo cercha un.....	45
3.14. Alfajía en concreto de 21 Mpa para remate de muro y m.....	46
3.15. Alfajía en concreto de 21 Mpa para remate de muro y ventanas m.....	46
3.16. Viga y columna de amarre en concreto de 21 Mpa de m.....	47
3.17. Viga y columna de amarre en concreto de 21 Mpa de m.....	47
3.18. Concreto 21 Mpa, para pilotes de d=0,4 m a 0.5 m m <sup>3</sup> .....	48
3.19. Acero de Refuerzo de 420 Mpa Kg.....	48

<b>4.</b>	<b>CUBIERTA Y ESTRUCTURAS METALICAS.....</b>	<b>54</b>
4.01.	Cerchas metálicas para cubierta, incl. anticorrosivo y kg .....	54
4.02.	Correas metálicas para estructura de cubierta kg .....	54
4.03.	Templete o tensores y riostras o tijeras metálicos según kg plano estructural. Incl. Soldadura, anticorrosivo y pintura.....	54
4.04.	Platinas para anclaje estructura metálica, kg.....	54
4.05.	Cercha panel metálica para el soporte de divisiones kg.....	54
4.06.	Vigas metálicas IP sobre deposito paneles kg.....	54
4.07.	Remates de cubierta en manto asfáltico e= 3 mm L= 0,50 m m.....	59
4.08.	Teja fajobe Arizona Tipo Sandwich Calibre 26 C-MV m <sup>2</sup> .....	59
4.09.	Dilatación en alfajor con perforaciones troqueladas ovaladas, m .....	64
	incluye canales en lámina galvanizada cal 22 S=0,70 m .....	64
4.10.	Canales en lámina galvanizada cal 24 S=1,00 m m.....	65
4.11.	Canal en lámina galvanizada cal 24 S=1.70 m m.....	65
4.12.	Caballote para teja fajobe sandwich deck arizona m.....	65
4.13.	Impermeabilización terrazas incluye Mortero de nivelación m <sup>2</sup> .....	65
	1:3 y manto asfáltico.....	66
4.14.	Flanches en lámina galvanizada cal 26 S=1,20 m, cubierto m.....	66
4.15.	Carpintería metálica para acceso terraza un .....	66
4.16.	Suministro e instalación vigas cajón: (P8-14) Kg .....	67
<b>5.</b>	<b>MUROS Y CIELO RASO.....</b>	<b>68</b>
5.01.	Sobrecimiento en bloque 20 x 20 x 40 cm, según detalle m <sup>2</sup> .....	68
5.02.	Muro sencillo color gris en bloque estructural tipo split de m <sup>2</sup> 20x20x40 indural .....	69
5.03.	Muro sencillo color Amarillo en bloque estructural tipo split m <sup>2</sup> .....	69
	De 20x20x40 Indural .....	69
5.04.	Muro doble color gris en bloque estructural tipo split de m <sup>2</sup> .....	69
5.05.	Muro en ladrillo farol e = 0,12 m <sup>2</sup> .....	70
5.06.	Muro doble en ladrillo farol e = 0,24 m <sup>2</sup> .....	70
5.07.	Forro o tapa para interiores en superboard 8 mm una cara m <sup>2</sup> .....	74
5.08.	Muros interiores en superboard 8 mm dos caras, m <sup>2</sup> .....	74
5.09.	Muro en superboard 10 mm dos caras para cuchilla m <sup>2</sup> .....	75
5.10.	Calado en superboard 10mm (tipo existente) m <sup>2</sup> .....	75
5.11.	Tapa en superboard 10 mm para cerchas de cubierta, m <sup>2</sup> .....	75
5.12.	Cielo falso de panel yeso de 12.7 mm tipo Gyplac junta m <sup>2</sup> .....	76
5.13.	Cielo falso de panel yeso de 12.7 mm, con Frescasa m <sup>2</sup> .....	77
5.14.	Nube acústica MDF 6mm enchape triplex madera 2 mm glb .....	78
5.15.	Cielo raso - fondo absorbente en Black Theater de 2" m <sup>2</sup> .....	78
5.16.	Paredes operables moduflex acabado melamínico módulos m <sup>2</sup> .....	79
5.17.	Aislante acústico frescasa para muros m <sup>2</sup> .....	80
5.18.	Cielo raso tipo Star Orion High Performance m <sup>2</sup> .....	81
<b>6.</b>	<b>REVOQUES.....</b>	<b>81</b>
6.01.	Revoques para muros en ladrillo farol y estructura de concreto m <sup>2</sup> .....	82
6.02.	Revoque con apariencia ladrillo tipo split gris m <sup>2</sup> .....	82
6.03.	Revoque con apariencia ladrillo tipo split amarillo m <sup>2</sup> .....	82
<b>7.</b>	<b>ACABADOS PARA MUROS INTERIORES Y EXTERIORES .....</b>	<b>83</b>
7.01.	Pintura vinilo tipo 1 para cielo raso en yeso m <sup>2</sup> .....	83
7.02.	Pintura texturizada tipo silcoplast para muros de fachada en m <sup>2</sup> .....	84
7.03.	Pintura hidropelente para muros tipo Split, incluye filos y m <sup>2</sup> .....	85
7.04.	Vinilo tipo 1 y estuco plástico sobre revoques y muro en bloque m <sup>2</sup> .....	85
7.05.	Pintura con alumol para bajante de 4" m.....	86

<b>8.</b>	<b>PISOS - ENCHAPES - APARATOS SANITARIOS.....</b>	<b>86</b>
8.01.	Anden en concreto perimetral edificio m <sup>2</sup> .....	86
8.02.	Losa de contrapiso Plana e=0.10 m. incluye malla m <sup>2</sup> .....	87
8.03.	Losa de contrapiso escalonada e=0.10 m. incluye malla m <sup>2</sup> .....	87
8.04.	Bocapuerta de ancho 10 a 15 cm en granito pulido color beige, m.....	87
8.05.	Huella, contrahuella y guardaescoba en granito lavado escalas m <sup>2</sup> .....	88
8.06.	Guardaescoba recto en baldosa tipo terrazo grano N° 3 m.....	88
8.07.	Piso en baldosa tipo terrazo de 30x30 grano No 3 m <sup>2</sup> .....	89
8.08.	Cuneta en concreto a=30 cm incluye excavación, afirmado m.....	90
8.09.	Piso en grano lavado No 2 para puente. m <sup>2</sup> .....	91
8.10.	Enchape en cerámica 30cm x 40cm blanca rectificada m <sup>2</sup> .....	91
8.11.	Piso en grano lavado No 2 base blanca, grano gris y blanco m <sup>2</sup> .....	92
8.12.	Mortero de nivelación 1:3 para auditorio m <sup>2</sup> .....	93
8.13.	Piso en tapete argollado tráfico comercial color gris m <sup>2</sup> .....	93
8.14.	Piso en madera zapan machihembrada e= 2 cm m <sup>2</sup> .....	93
8.15.	Piso en concreto endurecido bodega m <sup>2</sup> .....	94
8.16.	Piso en gravilla lavada para exteriores incluye guardaescoba m <sup>2</sup> .....	94
8.17.	Guardaescoba en madera zapan h= 10 cm m.....	95
8.18.	Guardaescoba en concreto cuarto útil y bodega h= 7 cm m.....	95
8.19.	Guardaescoba mediacaña en grano lavado N. 2 para puente m.....	96
8.20.	Tapa en superboard 20 mm removible para guía módulos sobre m.....	96
8.21.	Guardaescoba en tapete para auditorio incluye franja m.....	97
8.22.	Guardaescoba media caña en grano lavado N. 2 blanco, m.....	97
8.23.	Poceta de aseo en grano pulido en cuartos de aseo un.....	97
8.24.	Rampa en concreto 21 Mpa para acceso auditorio, m <sup>2</sup> .....	98
8.25.	Sanitario con grifería sistema sensor electrónico de descarga un.....	98
8.26.	Orinal institucional blanco con grifería sistema sensor un.....	99
8.27.	Lavamanos de pedestal blanco con grifería sistema sensor un.....	99
8.28.	Lavamanos de empotrar blanco con grifería sistema sensor un.....	99
8.29.	Espejo 3,10 x 0,80 m calidad peldar bordes biselados un.....	100
8.30.	Barras de apoyo en acero inoxidable piso-muro y un.....	100
8.31.	Mesón y salpicadero L=3,40 m para baños públicos, m.....	101
8.32.	Espejo 0,60 x 0,80 m calidad peldar bordes biselados baños un.....	101
<b>9.</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y MADERA.....</b>	<b>101</b>
9.01.	Pasamanos en tubo aguas negras de 2" con anticorrosivo y m.....	102
9.02.	Pasamanos (Curvo sobre muro de escaleras) en tubo m.....	102
9.03.	Puerta entamborada tipo P-1 en lamina un.....	103
9.04.	Puerta tipo P-2 acceso sala de profesores de 2,95 x 3,40 m un.....	104
9.05.	Puerta tipo P-3 acceso auditorios de 2,00 x 3,00 m en madera un.....	104
9.06.	Puerta tipo P-4 de 1,90 x 3,00 m, completo según detalle plano un.....	104
9.07.	Puerta tipo P-6 acceso baños y cuartos disponibles un.....	105
	de 0,90x2,20 m en lamina entamborada, incluye chapa y demás elementos según especificación técnica.	105
9.08.	Puerta tipo P-6' acceso baños discapacitados de 1,00 x 2,20 m un.....	105
9.09.	Puerta tipo p-7 acceso cuartos de aseo y cabinas de control un.....	105
9. 10.	Puerta tipo P-8 salida tarimas de 0,90 x 2,20 m en lamina un.....	106
9. 11.	Puerta tipo P-9 salida de emergencia del auditorio de un.....	106
9. 12.	Escalas metálicas para acceso losas aire acondicionado gbl.....	106
9. 13.	Divisiones de baño en acero inoxidable incluye puertas y m.....	107
9. 14.	Divisiones para orinal en acero inoxidable un.....	108
9. 15.	Remate en madera cedro para antepecho acceso auditorio m.....	108

9. 16.	Mesón en acero inoxidable con salpicadero y borde	m	108
9. 17.	Escalera metálica en caracol con punto fijo en tubo de 8" y pasos en lámina de alfajor auditorio incluye anticorrosivo y esmalte aluminio.	glb	109
<b>10.</b>	<b>CARPINTERIA EN ALUMINIO</b>		<b>109</b>
10. 01.	Ventana tipo v-1 salones	un	110
10. 02.	Ventana tipo v-2 de 0,80 x 3,00 m para baños	un	110
10. 03.	Ventana tipo v-2a de 0,80 x 2,20 m fachada posterior	un	110
10. 04.	Ventana tipo v-4 baños y cocineta profesores	un	110
10. 05.	Ventana tipo v-4a (bodega) incluye reja	un	110
10. 06.	Ventana tipo v-6 de 1,5 x 3,00 m sala de reunión sala de	un	110
10. 07.	Ventana tipo v-7 de 3,65 x 1,20 m cabinas de control	un	110
10. 08.	Ventana tipo v-10 de 1,5 x 1,5 m sala de profesores	un	110
10. 09.	Ventana tipo v-14	un	110
10.10.	Ventana tipo v-15 mampara superior aulas	un	110
10.11.	Ventana tipo v-16 de 3,00 x 0,80 m fachada principal área	un	110
<b>11.</b>	<b>RED DE INCENDIO</b>		<b>111</b>
11.01.	Tubería pvc presión ,d= 3",rde -21 incluye accesorios	m	111
11.02.	Tubería hg d= 3"	m	111
11.03.	Gabinete de incendio de 0,77 x 0,77 x 0,22 manguera	un	113
<b>12.</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS PVC Y NOVAFORT</b>		<b>113</b>
12.01.	Punto sanitario PVC de 2"	un	113
12.02.	Punto sanitario PVC de 4"	un	113
12.03.	Punto sanitario PVC de 3"	un	113
12.04.	Tubería PVC Novafort de 110 mm	m	114
12.05.	Tubería PVC Novafort de 160 mm	m	114
12.06.	Tubería PVC Novafort de 200 mm	m	114
12.07.	Tubería PVC Novafort de 250 mm	m	114
12.08.	Tubería pvc sanitario d= 4"	m	114
12.09.	Tubería pvc sanitario d= 6"	m	114
12.10.	Tubería pvc sanitario d= 3"	m	114
12.11.	Conexión Bajantes o Tragantes 4"	un	115
12.12.	Conexión Bajantes o Tragantes 6"	un	115
12.13.	Punto pvc d=4" para desagüe cubierta o terraza	un	116
12.14.	Punto pvc d=6" para desagüe cubierta o terraza	un	116
12.15.	Bajante PVC agua lluvia de 4"	m	116
12.16.	Bajante pvc d= 6"	m	116
12.17.	Rejilla de cúpula 4" cobrizada para desagüe terrazas	un	116
12.18.	Rejilla de cúpula 3" cobrizada para desagüe cuneta	un	116
12.19.	Rejilla Sosco 4"	un	117
12.20.	Tubería PVC presión de 1/2"	m	117
12.21.	Tubería PVC presión de 3/4" rde 9	m	117
12.22.	Tubería PVC presión de 1" rde 21	m	117
12.23.	Tubería PVC presión de 1 1/4" rde 21	m	117
12.24.	Tubería PVC presión de 1 1/2" rde 21	m	117
12.25.	Tubería PVC presión de 2" rde 21	m	117
12.26.	Válvula d= 1/2"	un	117
12.27.	Válvula d= 1"	un	117
12.28.	Válvula d= 1 1/4"	un	117
12.29.	Puntos hidráulicos d=1/2"	un	118
12.30.	Puntos hidráulicos d=1"	un	118
<b>13.</b>	<b>CAJAS Y CAMARAS DE INSPECCION</b>		<b>118</b>

13.01.	Caja de inspección de 0,60 x 0,60 x 0,60 m en concreto de	un .....	118
13.02.	Caja de inspección de 0,80 x 0,80 x 0,80 m en concreto de	un .....	118
13.03.	Sumidero en concreto de 21 Mpa , incluye reja con	un.....	119
13.04.	Cuneta Tipo Vía en concreto a= 40 cm, Altura bordillo	m .....	120
	h= 15 cm, incluye excavación, afirmado. ....		120
13.05.	Base y cañuela para cámara de inspección d = 1,20 m	un.....	120
13.06.	Cuerpo para cámara de inspección d = 1,20 m, en concreto	m .....	120
13.07.	Placa aérea pozo en concreto d= 1.2 m, de f'c=28 mpa,	un .....	120
	incluye tapa de polipropileno.....		120
13.08.	Peldaños de acero de 3/4" L = 1,00 m, para cámara de	un .....	120
<b>14.</b>	<b>AIRE ACONDICIONADO.....</b>		<b>121</b>
14.01.	Equipo de Aire acondicionado 12,5 TR	un.....	123
14.02.	Rueda Entalpica Recuperadora de Energía de Calor de 2400 Cfm	un .....	125
14.03.	Termostato 2 Etapas, Digital	un .....	126
14.04.	Conductos del Aire en Lámina Rígida de Fibra de vidrio	m2 .....	126
14.05.	Conductos en Lámina galvanizada (Conductos Exteriores)	m2.....	126
14.06.	Conductor de aire flexibles 10"	m.....	126
14.07.	Conductor de aire flexibles 12"	m.....	126
14.08.	Rejilla de suministro	un.....	126
14.09.	Rejilla de renovación	un.....	127
14.10.	Rejilla de retorno	un .....	127
14.11.	Filtro de Aire	un .....	127
14.12.	Bases metálicas	un.....	127
14.13.	Instalación de Equipos de aire acondicionado con su	un .....	127
14.14.	Instalación de ductos de aire acondicionado en aluminio,	glb .....	127
14.15.	Balanceo del sistema de aire acondicionado	un .....	127
14.16.	Mano de obra Civil	un .....	127
<b>15.</b>	<b>EXTERIORES.....</b>		<b>128</b>
15.01.	Empradización zonas verdes	m <sup>2</sup> .....	128
15.02.	Arborización	un.....	128
15.03.	Adoquín rectangular en concreto indural Jaspeado, incluye	m <sup>2</sup> .....	129
15.04.	Adoquin en concreto rectangular ADOP-A de Indural gris	m <sup>2</sup> .....	129
15.05.	Adoquín ecologico (GRAMOQUIN) en concreto	m <sup>2</sup> .....	135
15.06.	Bordillo en concreto reforzado	m.....	135
15.07.	Gradas en concreto	m .....	136
15.08.	Muro tipo split de Indural 20 x 20 x 40 cm, 3 hiladas incluye, m.....		136
15.09.	Alfajía en concreto de 21 Mpa para remate muros, incluye, m.....		137
<b>16.</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS.....</b>		<b>137</b>
16.01.	Canalización red de fibra óptica 2x4" tipo DB	m.....	138
16.02.	Demolición de cámaras existente y lleno con material del	Glb.....	139
16.03.	Construcción de recámaras para red de fibra óptica	un .....	139
16.04.	Interconexión eléctrica módulos	m .....	140
16.05.	Interconexión Voz/Datos módulos	m .....	142
16.06.	Aseo general	Glb.....	143

## PRESENTACION

La Universidad Tecnológica de Pereira, requiere construir el bloque 2 del módulo sur, las aulas magistrales y el puente que comunicará los bloques de aulas 1 y 2 referenciados y enmarcados en planos generales como Modulo Interdisciplinario Bloque sur 2.

El bloque de aulas se construirá de acuerdo al proyecto arquitectónico consta de 4 niveles y en cada uno funcionaran 4 aulas, para un total de 16.

El auditorio consta de 4 niveles y contiene los siguientes ambientes:

PISO	COTA	NIVEL	AMBIENTE
1	1466,75 / 1464,95	+ 1,75 / + 0,05	Aula magistral 1
			Aula magistral 2
			Baterías sanitarias
			Accesos y circulaciones
			Plazoleta
2	1470,35	+ 5,35	Sala de Profesores
			Cabinas de control
			Cocineta y baños
			Sala de reuniones
3	1473,95	+ 8,95	Terrazas
			Cubiertas generales

Participaron los siguientes diseñadores:

- Diseño Arquitectónico: Arquitecto Juan Carlos De León Naranjo.
- Diseño Estructural : Ingenieros Nelson Odens Mora / Ángela María Ramirez
- Diseño Hidrosanitario: G & G Ingenieros.
- Diseño Eléctrico: Ingeniero Gustavo Melo.
- Diseño Aire Acondicionado: Bojanini Ingenieros.
- Diseño Automatización: Insetrón Ltda.

## INTRODUCCION

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

Todas las labores que desarrolle el CONTRATISTA en la ejecución de las obras deberán estar dentro de las normas y procedimientos que garanticen la seguridad del personal de la obra y de todas las demás personas autorizadas para transitar dentro del área de la obra, y de los particulares, que circularán hacia Bellas Artes.

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

Cualquier parte de la obra que quede expuesta o sea susceptible de daños por razón de ésta, u otras obras que se efectúen en la construcción general, deben protegerse adecuadamente en forma firme y permanecer así hasta que sea necesario o hasta la terminación de la obra, de cualquier forma el contratista es responsable de todas las obras y la conservación de la zona hasta la entrega final.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas. Cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones, o que se muestre en estas pero no aparezcan en los planos, tendrá tanta validez, como si se presentase en ambos documentos.

Las especificaciones particulares de construcción en este contrato, priman sobre las normas generales y podrán complementarse o modificarse por las partes que actúan en él.

Todos los trabajos que no estén cubiertos por especificaciones particulares, se ejecutaran conforme a lo estipulado en las NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN.

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

Se espera que estos planteamientos faciliten a los proponentes evaluar adecuadamente el costo de los servicios necesarios para dar cumplimiento a los requisitos especificados.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones, refleja la suposición básica que el CONTRATISTA conoce las prácticas de construcción. Cualquier omisión en los detalles suministrados en los planos y/o especificaciones, no



eximirá de responsabilidad al contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que los profesionales que dirigen la obra están técnicamente capacitados y especializados en la materia. La UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA no pretende condicionar los procesos constructivos pero sí dejar en claro la responsabilidad del CONTRATISTA, previa aceptación del CLIENTE. Estas especificaciones fijan el estado en que debe entregar la obra y las normas que deben cumplir, aclarando que las normas técnicas fijadas por ICONTEC (en los capítulos de cementos, morteros y concretos, mampostería, pisos, techos, puertas y ventanas, sistemas de suministro de agua, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, iluminación, equipo de construcción), serán de obligación y cumplimiento, aunque no se establezcan específicamente en este documento.

El CONTRATISTA debe entender que para el análisis de todos los Ítems debe tener en cuenta tanto los materiales que se necesitan colocar como los materiales que se requieren para fijar los anteriores como son formaletas y demás y todas las pruebas que se les deba hacer a los materiales.

También debe tener en cuenta que las obras deben entregarse totalmente terminadas y limpias por lo cual debe tener en cuenta los materiales de acabado, en el caso de que no se diga lo contrario o aparezcan en otro Ítem para su MEDICION Y PAGO.

Debe tener en cuenta los costos de la mano de obra directa e indirecta con todas las prestaciones y el pago de las contribuciones parafiscales de Ley, todo el personal es de responsabilidad del CONTRATISTA.

Debe analizar los costos por servicios, alquiler, gasto, deterioro o daño de toda la herramienta y equipo necesario para hacer la obra.

Debe tener en cuenta los transportes tanto internos como externos, verticales y horizontales de los materiales, herramientas, equipos y personal.

Debe tener en cuenta el almacenaje de todos los insumos, la vigilancia y los seguros que les deba dar para cumplir el Contrato.

Debe tener en cuenta todos los gastos Administrativos y de manejo del contrato.

En general todos los eventos que necesite hacer para entregar la obra de acuerdo a las especificaciones indicadas en estas especificaciones y para hacerlo en el plazo contractual.

#### ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

El CONTRATISTA deberá incluir dentro de su organización administrativa el diseño e implantación de un modelo de aseguramiento de la calidad. Para cumplir con este requisito, se utilizará la norma NTC-ISO 9000 vigente.

La responsabilidad por la calidad de la obra es única y exclusivamente del CONTRATISTA y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA o sus representantes se hará para verificar su cumplimiento, y no exime al CONTRATISTA de su obligación

sobre la calidad de las obras objeto del contrato.

#### LIMPIEZA Y ASEO PERMANENTE

El CONTRATISTA deberá proporcionar y mantener en satisfactorias condiciones sanitarias y de limpieza, todas las áreas de sus campamentos, cumpliendo con los requisitos y reglamentos vigentes de sanidad pública y protección del medio ambiente.

La obra debe permanecer libre de escombros y materiales desechables o basuras para lo cual el CONTRATISTA debe tener permanentemente un personal en limpieza y aseo.

Los escombros se deben estar retirando permanentemente de la obra y fuera del Campus.

El CONTRATISTA deberá mantener en completo orden y aseo todos los sitios de trabajo, instalaciones y accesos a la obra, y deberá destinar un sitio exclusivo para acumular los escombros y basura que deben ser retirada inmediatamente le solicite la INTERVENTORIA.

Para el transporte y disposición final de tierra y escombros deben cumplirse las normas que para tal efecto ha dispuesto el Ministerio del Medio Ambiente y el Municipio de Pereira.

Los tableros, andamios y formaletas mientras no estén en uso deben permanecer junto al almacén de la obra, en un sitio de depósito debidamente organizado, solamente podrán ser llevados al sitio de colocación cuando se vayan a utilizar inmediatamente y si un elemento esta más de un día sin utilización la Interventoría dará la orden de llevar al depósito.

Los equipos y herramientas se utilizaran en la obra y una vez cumplida su función se llevarán al almacén para su almacenaje.

Para la entrega final el CONTRATISTA debe realizar los trabajos necesarios para dejar las obras completamente limpias y sin escombros.

Los costos de las anteriores actividades deben estimarse dentro del ítem respectivo si existe en caso contrario deben considerarse dentro de los costos de Administración.

#### ASEO GENERAL Y ENTREGA FINAL

Comprende el retiro de todos los materiales sobrantes, desarme de casetas o ramadas provisionales, el retiro de cerramientos, tuberías, redes hidráulicas y eléctricas provisionales utilizadas para realizar los trabajos y que la INTERVENTORÍA ordene retirar.

También comprende detallar todas las superficies que queden a la vista y limpieza final de todas las áreas.

Las actividades descritas anteriormente NO tendrán PAGO aparte y los Costos debe analizarlos el contratista considerados en los costos de la Administración del Contrato o en el ítem respectivo.

## ASPECTO AMBIENTAL.

El CONTRATISTA se obliga a ejecutar las obras de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente, las normas especiales para el trámite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos otorgados por la autoridad competente para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y, especialmente, los requerimientos de la licencia ambiental del proyecto, con su respectivo plan de manejo.

Los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental, en proyectos que no requieran de licencia ambiental, serán obtenidos por el CONTRATISTA, quien será responsable de su manejo y utilización, así como de los costos que demande su obtención.

La escombrera seleccionada para el depósito de los escombros debe tener el permiso determinado para tal fin, legalizado por la Carder.

## MANO DE OBRA

La mano de obra será de primera clase, ejecutada por personal idóneo y experimentado.

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

Sea cual fuere la naturaleza del personal a ocupar, su estadía en obra está supeditada al cumplimiento de todas las normas laborales vigentes. No puede ser menor de edad y de serlo, el Contratista y la Interventoría están en la obligación de cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales del caso.

El contratista deberá implementar un programa de salud ocupacional, tal como se indica en el pliego de condiciones.

Todo el personal sea cual fuere la naturaleza del vínculo con la obra, está en la obligación de acatar todas las disposiciones que en ella rijan en lo que tiene que ver con seguridad industrial, salud ocupacional, procedimientos técnicos, moral y buenas costumbres, etc. De igual manera, está en la obligación de acatar cualquier directriz emitida por el Interventor, así este no sea su patrón directo. Debe recordarse que la Interventoría obra en representación del Contratante, que es el dueño de la obra.

## PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.

La Ley 100 de 1993 creó el Sistema General de Seguridad Social Integral al cual deben estar afiliados todos los trabajadores del país; con base en lo anterior y los decretos reglamentarios a esta Ley, todo Contratista deben cumplir las siguientes disposiciones:

Todo empleador tiene la obligación de afiliar a sus trabajadores al sistema de seguridad social, el cual está integrado por:

Sistema General de Pensiones. Cubre lo relacionado con las pensiones de vejez, invalidez por enfermedad común y sobrevivientes. (Administradoras de Fondos de Pensiones).

Sistema de Seguridad Social en Salud. Cubre lo relacionado con la enfermedad general y maternidad. (Empresas promotoras de salud).

Sistema General de Riesgos Profesionales. Cubre lo relacionado con los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. (Administradora de Riesgos Profesionales).

Como información, el artículo 271 de la Ley 100 de 1993, establece las sanciones para el empleador que impida o atente contra el derecho del trabajador a afiliarse al sistema general de pensiones y a la seguridad social en salud, que será en cada caso y por cada afiliado una suma no inferior a un salario mínimo mensual, sin exceder la suma de cincuenta (50) salarios mínimos mensuales.

El Decreto 1295 de 1994, estipula en su Artículo 91: La no-afiliación al sistema general de riesgos profesionales y el incumplimiento de las Normas de Salud Ocupacional, puede generar multas de hasta quinientos salarios mínimos mensuales.

Los empresarios de los sectores de la construcción, están en la obligación de inscribirse como EMPRESAS DE ALTO RIESGO al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Dirección Regional de Risaralda.

Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, y presentarlo para su aprobación y posterior inscripción a la DIVISIÓN DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL de la Dirección Regional de Trabajo y Seguridad Social de Risaralda por el profesional que lo haya elaborado y/o maneje salud ocupacional en la respectiva empresa.

El contratista debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, aprobado por el Ministerio de Trabajo, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa contratista. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, éstos deberán elaborar el correspondiente Reglamento Interno de trabajo y someterlo a aprobación de la entidad competente, antes de dar inicio a los trabajos. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.

El CONTRATISTA será responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de salubridad en su ambiente de trabajo.

## HERRAMIENTA Y EQUIPO

Cada ítem objeto de este documento contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de

herramienta o equipo, ya de uso corriente, ya de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias, según se especifique de manera general o particular en la respectiva ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN de cada ítem.

El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Si esta maquinaria o equipo es alquilado o contratado a otra empresa, se le deberá exigir a la misma que presente los respectivos formularios de revisión.

#### APU

Con las especificaciones que se indican a continuación donde se hace una descripción de cada uno de los ítems y con los planos de la obra el contratista podrá calcular los análisis de precios unitarios para la propuesta.

Todos los análisis unitarios deben ser desglosados colocando todos los materiales necesarios, la herramienta, los equipos, los transportes, la mano de obra, las prestaciones, los parafiscales y demás recursos para su correcta ejecución.

#### MATERIALES

REVISAR DE ACUERDO A CADA CONDICIÓN PARTICULAR LAS MARCAS SOLICITADAS POR EL CONTRATANTE.

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

En caso de comprobarse la baja calidad de los elementos suministrados y/o que se dé una inapropiada instalación, a juicio de la INTERVENTORÍA, este está facultado para rechazar tales elementos. Corre por cuenta del CONTRATISTA el sufragar los gastos que se ocasionen por tales cambios o modificaciones.

El CONTRATISTA deberá acogerse a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes Ley 400/97 y Decreto 33 de 1998 NSR-10 o leyes vigentes.

El descargue de materiales se hará en completo orden procurando que estos queden bien arrumados para evitar que la obra presente un mal aspecto, y los desperdicios de material que queden de ese descargue deberán ser retirados inmediatamente.

## ESPECIFICACIONES PARTICULARES

### 1. PRELIMINARES

**1.01. Demolición de andenes y cajas ó pocetas no reforzadas, m<sup>2</sup>  
(Incluye retiro de escombros)**

**1.02. Demolición concreto reforzado incluye retiro de escombros m<sup>3</sup>**

Comprende este ítem, las actividades necesarias para la demolición de pavimentos, andenes sardineles y demás elementos que a juicio de la Interventoría, puedan ser asimilables a estructuras de concreto simple o reforzado existente en los casos en que el desarrollo de la obra así lo exija.

Esta actividad se ejecutará en los sitios indicados en los planos y en aquellos que señale la interventoría. El Contratista no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita del Interventor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

#### Procedimiento de corte:

Los pavimentos, andenes, sardineles y demás elementos que a juicio de la Interventoría, puedan ser asimilables a estructuras de concreto simple o reforzado existente, deben cortarse de acuerdo con los límites especificados y sólo podrán excederse cuando existan razones técnicas para ello y con autorización expresa de la interventoría.

El corte deberá cumplir los siguientes requisitos:

La superficie deberá quedar vertical.

Se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.

Se utilizará equipo manual y/ó mecánico de corte aprobado previamente por la Interventoría que sea suficiente para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo. Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Contratista la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

En lo posible, se evitará la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños o perjuicios en estructuras adyacentes. Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas e instalaciones de servicios públicos, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el interventor.

Los elementos serán quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o puedan ser dispuestos en la forma que autorice el Interventor.

El Contratista, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener las vías transitables, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de las vías adyacentes.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en las vías próximas y en sus intersecciones, el Contratista será el responsable de mantenerlo adecuadamente. En todo caso el CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre garantice que los escombros serán retirados de la obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto, alcantarillado), el Contratista deberá coordinar y colaborar con las entidades y/o dependencias encargadas de la administración y mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas y autorizadas por las mismas.

En la demolición de zonas limítrofes con pavimentos y estructuras de concreto existentes que no sean objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan la aparición de fisuras y/o fracturas en los mismos. Para ello, ejecutará primero un corte mecánico del pavimento con una profundidad mínima de 0.07 m a una distancia mínima de 0.15 m del lindero de la intervención, de manera que la demolición mecánica sólo llegue hasta ese corte preliminar. Posteriormente y previa ejecución del corte mecanizado en el lindero de la intervención, de manera manual y con maceta y cincel, se realizará la demolición cuidadosa y controlada de esta franja de protección. Los daños en el pavimento por fuera de los límites del corte especificado por causa de procedimientos de corte inadecuados, a juicio del interventor, serán reparados por cuenta del Contratista.

Cuando se produzcan daños en los pavimentos ó estructuras existentes que, a juicio de la Interventoría, son responsabilidad del CONTRATISTA, se ordenará cortar, demoler y re construir, a costo del contratista, la franja de pavimento ó estructura que se considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la junta que se formará entre el pavimento nuevo y el existente.

El Contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

Los materiales provenientes de la demolición y remoción podrán ser utilizados para rellenar o emparejar otras zonas del proyecto previa autorización del Interventor, tomando en consideración las normas y disposiciones legales vigentes. Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Contratista, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Para el traslado de estos materiales se debe humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material articulado por efecto de los factores atmosféricos, y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.

Los elementos que deban ser reubicados deberán trasladarse al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se instalarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

Todas las labores de disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

#### Aceptación de los trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación.

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida y forma de pago de las demoliciones será por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) para los andenes, pavimentos y cajas no reforzadas. Y metro cubico (**m<sup>3</sup>**) para los elementos en concreto reforzado y sardineles. La actividad debe realizarse cumpliendo con las indicaciones e instrucciones suministradas en planos y en la presente especificación, y acatando las recomendaciones del Interventor. En ambos casos la medida se efectuará antes de acometer la demolición, definiendo las dimensiones y espesores. .

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones manuales ó mecánicas, desmontes, separación de materiales aprovechables, carga y transporte al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; carga de materiales desechables, transporte y descarga en el sitio de disposición final, ó trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, de acuerdo con lo señalado por el Interventor, en botaderos autorizados por la entidad competente.

El Contratista deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del espesor, volumen, resistencia y/o tipo de refuerzo del elemento demolido.

### **1.03. Limpieza y descapote**

**m<sup>2</sup>**

La limpieza y descapote comprenderá la zona de construcción del Auditorio y el módulo 2 del Bloque Sur a los que se haga necesario retirar descapote, o donde hay escombros, en caso contrario se



pagara excavación desde el nivel de terreno.

el proceso se puede hacer mediante el uso de herramienta menor o por procesos mecanizados, para eliminar elementos que tales como maleza, pasto, escombros y la capa vegetal de terreno hasta un espesor de 15 cm.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se cancelará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de terreno limpiado y descapotado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el interventor, pagado al precio unitario estipulado en el contrato. El precio incluye transporte y descarga en el sitio de disposición final, el trasiego interno hasta el sitio de cargue en volqueta, de acuerdo con lo señalado por el interventor. Además el retiro del material sobrante fuera de la universidad hacia botaderos autorizados por la entidad competente.

#### **1.04. Replanteo, Localización de Hiladeros** **m<sup>2</sup>**

Comprende el proceso de materialización en el terreno de los puntos de referencia planimétrica y altimétrica con ayuda de equipo topográfico de precisión. A partir de los puntos se realizará el trazado de alineamientos horizontales (ejes) con sus respectivas abscisas según el patrón geométrico establecido en el diseño del proyecto, se definirán también las cotas de trabajo para el movimiento de tierras y el monitoreo constante del avance del mismo verificando el cumplimiento de las cotas de construcción (cotas negras) versus las cotas de diseño (cotas rojas). Para su ejecución se requiere el uso de teodolito de minutos óptico o electro óptico (estación semi total o total) con todos sus accesorios, nivel de precisión, miras, plomadas de punto, cinta métrica, niveles de mano, Locke y Abney y herramientas menores.

Establecidos los puntos de amarre a la red geodésica nacional (RGN) ó al sistema de coordenadas locales, se procede a replantear las orientaciones de los alineamientos que conforman el patrón geométrico de diseño y a demarcar sus puntos de intersección y demás elementos geométricos del trazado horizontal, simultáneamente se realizará la verificación de las cotas de terreno y rasante, cotejándolas continuamente con los diseños y se demarcarán las respectivas cotas de trabajo para cada punto de control sobre cada eje.

El contratista instalará y mantendrá los hiladeros, mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier elemento en construcción. Deberá considerar también el monitoreo constante del avance de los trabajos y hará la verificación de cotas y niveles cotejándolas con los diseños.

Cada vez que sea necesario deberá revisar ajustar y corregir las coordenadas de localización registrando en los planos cualquier modificación que se realice al trazado. La localización servirá de soporte para la ejecución de todas las obras y para la elaboración de los Planos Récord de construcción que el CONTRATISTA debe ejecutar dentro de los documentos exigidos para la liquidación del Contrato.

La localización comprenderá las actividades definidas dentro del alcance del contrato, en cuanto a ejes, cotas y niveles que figuren en los planos del proyecto, la ubicación de redes (alcantarillado, acueducto, eléctrica y demás conducciones), así como las zonas verdes, arborización y zonas duras discriminadas de acuerdo a su textura que hacen parte de las obras.

Cada vez que sea necesario se deberán revisar y corregir las coordenadas de localización. Se requiere dejar referencias firmes que garanticen la confiabilidad de las medidas de verificación y monitoreo progresivo que debe realizarse a la par que avanzan el movimiento de tierras, la configuración de la rasante o de la obra, tanto para alineamientos como para cotas.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se cancelará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de área replanteada medida una sola vez en la cual se debe tener en cuenta la localización de las edificaciones, redes eléctricas e hidrosanitarias, obras exteriores y en general la ubicación de todo el proyecto. El precio deberá incluir los costos de comisión topográfica, materiales, madera para hiladeros, referencias y mojones, concreto de 14 Mpa para mojones y puntos de control, herramientas, mano de obra de la construcción, mantenimiento y eventual reubicación y desmonte de hiladeros, transportes, equipos y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad. El punto de amarre será el vértice 3147 del sistema coordinado de la red geodésica nacional, el cual tiene las siguientes coordenadas: Norte 1.021.756,38 Este 1.153.944,65 y Cota 1.467,76. Este vértice se puede localizar en la vía que de Pereira conduce a la vereda Mundo Nuevo, aproximadamente 58 metros antes de llegar al puente de guadua, al costado derecho. Estas coordenadas deberán ser verificadas por el contratista a través del profesional Topógrafo respectivo. Deberá incluirse además la altimetría y planimetría con respecto a los edificios construidos (Bloque Norte y Sur 1), haciendo los ajustes necesarios.

#### **1.05. Cerramiento en Tela h=2,10 m**

**m**

Comprende las labores de cerramiento del contorno de la obra con los materiales necesarios para llevar a cabo esta actividad, puntillas, guadua, alambre cal. 18, yute (tela verde), listón, postes.

Las zonas a cerrar deberán ser aprobadas previamente por la Interventoría. Se deberá delimitar el área a construir, las circulaciones, campamentos y sitios de bodega.

El área exterior al cerramiento y que por necesidad de la obra, con autorización previa de la interventoría se necesario utilizar se señalará con cinta amarilla y postes fijos ó portátiles según sea el caso fabricados con guadua sobrepasa de 1,50 m. Los postes móviles irán apoyados sobre una base de concreto simple de 14 Mpa de 0.25 x 0.25 x 0.15 m en concreto.

Esta señalización adicional debe contemplarse dentro de los costos de imprevistos, por ser un área optativa de uso. Una vez instalados los elementos de cerramiento y de poner en su contorno todos los elementos de señalización pertinentes, se podrá dar inicio a la construcción.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva para el cerramiento en yute es la longitud en metros lineales, (**m**) instalados conservando la altura de la tela (h=2.1 m) y medido una sola vez y al precio estipulado en el contrato. La distribución de los postes será tal que la tela no presente excesivas ondulaciones con el viento o retorcimiento (cada 1,2 metros). En la elaboración del precio unitario se deberá prever la instalación y suministro de todos los elementos que conforman el cerramiento y su traslado cuando sea necesario, también el desmonte ordenado de los elementos para ser entregados a la universidad ó retirados de la obra previa autorización de la Interventoría y el mantenimiento en buen estado del cerramiento durante el desarrollo de la obra.

#### **1.06. Campamento de Obra ,Valla de Identificación y señalización**

**m<sup>2</sup>**

### **general de la obra**

Será el Conjunto de instalaciones generales destinadas al almacenamiento de materiales, accesorios, equipos de construcción, oficinas y servicios sanitarios. Su diseño y construcción deberá garantizar unas instalaciones seguras, cómodas y con buena iluminación y ventilación.

El diseño, ubicación y tamaño deberán ser previamente aprobados por la Interventoría, el CONTRATISTA deberá presentar un plano donde se marquen la ubicación y distribución de los diferentes espacios, de acuerdo con lo solicitado en la presente especificación.

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

El campamento deberá comprender:

- a) Oficinas para INTERVENTORIA (mínimo de 4 x 3 m<sup>2</sup>)
- b) Oficinas para el Director de obra y demás personal del CONTRATISTA
- c) Almacenes, bodegas, tanques de almacenamiento de agua, etc.
- d) Área para Localización de equipos
- e) Valla de Identificación 4m x 3 m en lámina galvanizada calibre 22, colocada sobre torres metálicas, de acuerdo al diseño suministrado por la universidad.
- f) Vestier, comedor y baños portátiles o provisionales conectados a la red de alcantarillado existente para personal de construcción
- g) Señalización general de advertencia en exteriores por la circulación de vehículos, personal y materiales que tengan relación con la obra

La placa de piso del campamento será en concreto de 17.5 Mpa colocada sobre una capa de afirmado de e=10 cm, la cubierta en asbesto cemento y paredes en madera recubiertas en su interior con tela de cerramiento blanca (no se utilizará esterilla para muros).

Si el contratista prefiere podrá proponer la instalación de contenedores con la ventilación adecuada apropiadamente equipados para cada caso, este cambio será revisado y aprobado por la Interventoría.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las instalaciones provisionales de agua potable, energía, teléfono y alcantarillado. La UTP suministrará los servicios en aquellos casos en que sea posible, sin embargo la conexión, mantenimiento y retiro de estos materiales, al igual que los consumos, los cuales serán medidos, correrán por cuenta del CONTRATISTA.

El contratista suministrará e instalará los medidores de servicios públicos. En el sitio de las obras no se cuenta con agua de acueducto constante, por tal razón el CONTRATISTA deberá prever almacenamiento y presión constante.

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

**MEDIDA Y PAGO.** El pago de esta actividad será por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de campamento construido de acuerdo a las condiciones especificadas y medida el área dentro de los muros de

cerramiento y cubierta, sin incluir aleros. El precio incluye el suministro e instalación de la valla, y avisos provisionales de advertencia que prevengan riesgos en la construcción torres metálicas, tablas, guaduas, tejas en asbesto cemento, concreto de 17,5 Mpa, afirmado y demás materiales, mano de obra y equipos necesarios para la construcción al igual que el retiro, desmonte y demolición una vez finalicen las obras.

Los materiales del campamento son propiedad de la universidad, en caso de que la UTP manifieste el deseo de quedarse con el completo o partes de él, el contratista lo desmontará y trasladará las partes donde la universidad lo indique, en caso contrario deberán ser retirados a un botadero autorizado.

### **1.07. Campamento para herrería, taller y/ó carpintería**

**m<sup>2</sup>**

El campamento para herrería, taller y/ó carpintería deberá comprender:

- a) Comedor
- b) Almacén para hierro y bancos de figuración.
- c) Almacén para formaletas y bancos de carpintería.
- d) Portería

La placa de piso de las instalaciones deben ir en concreto de 17.5 Mpa. La cubierta deberá ser en teja de fibrocemento, no es necesario construir paredes.

El CONTRATISTA debe entregar a la Universidad Tecnológica de Pereira todos los sitios en el mismo estado que lo encontró al iniciar los trabajos.

El sitio para almacenamiento de materiales pétreos estará a la intemperie, igual que las instalaciones para el concreto y la portería.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago por esta actividad será por metro cuadrado, (**m<sup>2</sup>**) medida el área cubierta dentro de las columnas de soporte. El precio incluye los materiales, mano de obra necesaria para su construcción y equipo, al igual que el retiro, desmonte y demolición una vez finalicen las obras. Los materiales constitutivos del campamento son propiedad de la universidad, en caso de que la UTP manifieste el deseo de quedarse con el completo o partes de él, el contratista lo desmontará y trasladará las partes donde la universidad lo indique.

### **1.08. Planeación de Obra**

**un**

Se ejecutará una etapa de planeación previa, en coordinación con la Interventoría y la Universidad; dentro de esta, el contratista deberá entregar EL PLAN DETALLADO DE TRABAJO utilizando el programa Microsoft office proyecto o uno similar donde se muestre la secuencia lógica de ejecución de las diferentes actividades.

Como resultado se deben entregar:

- Estructura detallada de trabajo denominada E.D.T o W.B.S.
- Diagrama de Gantt. Se debe mostrar como mínimo:
  - Nombre de la actividad
  - Cantidad a ejecutar de cada actividad
  - Unidad
  - Duración
  - Ruta crítica
  - Inicio temprano

- Fin temprano
- Inicio tardío
- Fin tardío.
- Holguras y flotaciones.
- Precedencias.
- Volumen de obra que se ejecutará semanalmente
- Programa de inversión semanal
- Programas detallados de utilización de todo el recurso humano, herramienta, equipo, y materiales (Hoja de utilización de recursos)
- Modelo de aseguramiento de la calidad.
- Manual detallado de procedimientos y equipo de seguridad para la ejecución de los trabajos.
- Programa de salud ocupacional (panorama de factores de riesgo y reglamento de seguridad industrial)
- La conformación del comité paritario debe ser entregada dentro de la primera semana de trabajo.
- Manual detallado para manejo medio ambiental; permisos y autorizaciones ambientales.
- Plan de manejo de anticipo y flujo de fondos de la obra, incorporando pago de anticipo y pagos parciales de obra. En el diagrama de flujo se debe mostrar claramente el flujo mes a mes y el acumulado para cada uno.
- Hoja de vida del personal directivo y profesional de la obra, los cuales después de aceptados por la Universidad solo podrán ser cambiados adjuntando la renuncia expresa del interesado, a las hojas de vida se les debe anexar copia del documento de identidad, de la tarjeta profesional y de los certificados de experiencia específica.
- Afiliaciones al sistema de seguridad, como requisito para la entrada de cualquier trabajador a la obra, trámite que se cumplirá siempre durante la ejecución de los trabajos.

En la preparación del plan detallado de trabajo, el contratista deberá tener en cuenta las especificaciones de la obra, las condiciones particulares del sitio, de adquisición, montaje, traslado de materiales o equipos, y los permisos necesarios.

**MEDIDA Y PAGO:** Se cancelará por unidades de seguimiento mensual (**un**), los resultados de la etapa de planeación equivalen a un seguimiento. Es necesario que el profesional de monitoreo y control asista a la obra por lo menos 16 horas semanales, entregando reportes escritos y realice el acompañamiento en los comités de obra, este ítem está previsto desarrollarlo en 10 etapas y no será susceptible de adición por ampliaciones del contrato

### **1.09. Desmante de Antepecho en Superboard (Conexión puente peatonal)**

**m<sup>2</sup>**

Comprende el desmante manual de las placas de superboard y de la estructura de soporte de los muros y antepechos ubicados en las conexiones del bloque sur existente con el bloque sur 2 y con el Auditorio. Los muros a desmontar serán los siguientes: En los pisos 1, 2,3 el muro localizado sobre la fachada occidental donde se hará la conexión del bloque sur 1 con el auditorio y en los pisos 1, 2, 3,4 el muro que conecta con el puente peatonal que unirá los dos bloques sur 1 y 2 y aquellos que puedan presentarse en el desarrollo del proyecto y/ó sean indicados por el interventor. Comprende además, el transporte interno en la obra de los materiales desmontados y la disposición final.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se cancelará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de muro desmontado de acuerdo a lo especificado y al precio estipulado en el contrato. Deberá incluir el retiro del material sobrante fuera de la obra y la señalización a que haya lugar. En el precio se incluirán todos los recursos necesarios para su correcta ejecución.

### **1.10. Cerramiento en lámina de Zinc lisa h=2,20 a 2,40 m m**

Comprende el suministro e instalación de un cerramiento provisional fabricado en lámina de zinc nueva en aquellos puntos donde se conecta la construcción existente con los edificios nuevos, (bloque sur 2 y auditorio). Los puntos previstos para independizar el edificio construido de los nuevos se localizan principalmente en la fachada sur del edificio sobre la conexión al puente peatonal y en la fachada occidental en la conexión hacia el auditorio y en aquellos sitios que indique la Interventoría. Sobre el cerramiento en lámina se aplicará una franja de pintura reflectiva de 0.3 m de ancho como distintivo de visualización. En caso necesario se construirán puertas de acceso en los diferentes piso con los respectivos elementos de seguridad las cuales solo serán usadas en casos especiales y con aprobación previa de la Interventoría.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva para el cerramiento en lamina de zinc es la longitud de cerramiento en metros lineales (**m**), fabricado de acuerdo a lo especificado y conservando la altura de la lamina (h=2.2 a 2,4 m), al precio indicado en el contrato. La distribución de los postes será tal que la lámina no se deforme (cada 60 cm). El pago será por metro lineal de cerramiento. Debe incluir también el costo del mantenimiento para que se conserve en buen estado durante el desarrollo de la obra y el desmonte ordenado al finalla obra

### **1.11. Tala y retiro de árbol un**

Se refiere al corte y retiro de los arboles localizados en el área de construcción o que de acuerdo a la necesidad deban ser eliminados. Se deberán cortar y retirar completamente incluidas las raices despejando la zona completamente para permitir los trabajos de cimentación necesarios.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida de pago será por (**un**), el precio unitario de esta actividad deberá incluir los costos de la mano de obra, herramienta, equipo, excavación, trasiego, cargue y retiro fuera de la obra.

## **2. EXCAVACIONES, LLENOS Y RETIROS**

### **2.01. Excavación en tierra hasta 3 m m<sup>3</sup>**

Comprende las labores de remoción de tierra y material común seco, por medios manuales con herramientas menores. Se considera seco el material cuando su humedad natural es inferior a la del límite de adherencia y no hay flujo o afloramiento de agua dentro de la brecha, ni empozamiento de la misma por esta causa.

Se deberá impedir mientras se haga la excavación que aguas lluvias o de cualquier índole se depositen en la zanja, siempre se ejecutarán los trabajos en seco por lo tanto debe considerarse la eventualidad de achicamiento de agua por el método adecuado manual o mecánico.

El contratista cuidará de la seguridad del personal que trabaje en las brechas aplicando las normas de seguridad adecuadas.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en ( $m^3$ ) medido en el sitio, producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. Las excavaciones serán chequeadas previamente al inicio confirmando tanto localización como dimensión, evitando sobreexcavaciones innecesarias, que deberán ser asumidas por el contratista. En el análisis de precio se deberá considerar la herramienta, mano de obra, señalización, trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, entibado y demás recursos para su correcta ejecución.

### 2.02. Excavación mecánica

$m^3$

Comprende las labores de remoción de tierra y material común seco, por medios mecánicos con ayuda de retroexcavadora, cargador o equivalente. Corresponde en general a las excavaciones de exteriores, el banqueo para zapatas y demás que se requieran a juicio del interventor que no puedan ser excavadas manualmente.

La medida efectiva es el volumen en  $m^3$ , producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. Se paga el volumen medido en banco.

**Se debe ejecutar con retroexcavadora al menos hasta una profundidad de 0.15 Mt** por encima del nivel final de cimentación incluido el solado. La excavación restante se ejecutará en forma manual la cual se pagará con el ítem correspondiente, Para optimizar tiempos y recursos no se aceptará el cambio de excavación a máquina por manual sin previo estudio de la situación particular y aceptación por parte de la interventoría

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en ( $m^3$ ), producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. Se paga el volumen medido en banco o en el sitio. Es muy importante tener en cuenta que la localización de la excavación deberá ser aprobada por la Interventoría. Esto con el fin de no hacer sobre excavaciones las cuales de presentarse deberán ser asumidas por el contratista. En el costo se deberá considerar la herramienta, mano de obra, señalización, trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, entibado y demás recursos para su correcta ejecución.

### 2.03. Excavación en basura

$m^3$

Comprende las labores de remoción manual o mecánica de material descompuesto o en proceso de descomposición, y material procedente de rellenos sanitarios y demás material sólido distinto al material granular.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en ( $m^3$ ), producto de las dimensiones en planta multiplicada por el espesor de la capa de basura antes de su remoción. En el análisis de precio se deberá considerar todos los costos de equipo, mano de obra, herramienta, señalización, trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, entibado y demás recursos para su correcta ejecución. La capa superior se pagará dentro del descapote hasta la profundidad determinada en el ítem correspondiente.

### 2.04. Excavación mecánica pilotes d=40 cm

m

### 2.05. Excavación mecánica pilotes d=50 cm

m

Comprende las labores de remoción de tierra, material común seco o roca, por medios mecánicos con

ayuda de barrenos mecánicos o similares, los cuales son necesarios para la conformación del sistema de pilotaje según el diseño estructural respectivo.

Durante la construcción es necesario cuidar la localización exacta y el aliniamiento de la perforación, evitando sobreexcavaciones, en caso de producirse alguna sobreexcavación será necesario cubrirla con concreto de la misma especificación del pilote que se vaciará, sobrecosto que deberá ser asumido por el contratista.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el metro lineal (m) de perforación o excavación de la dimensión indicada en planos hecha con el equipo apropiado. En el análisis de precio se deberá considerar la herramienta, mano de obra, equipos especiales de perforación, señalización, trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, entibado y demás recursos para su correcta ejecución.

### 2.06. Afirmado compactado para pisos m<sup>3</sup>

Se refiere a las obras necesarias para sustituir suelo natural por material de mejores especificaciones y capacidad de soporte para colocar la placa de contrapiso según lo definido en los planos respectivos.

Se deberá controlar la humedad del material, el cual deberá estar libre de materia orgánica y de otros contaminantes externos que impidan la compactación que se requiere.

#### Materiales.

Para la construcción de afirmados, los materiales suministrados serán agregados naturales clasificados, podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias objetables. Previa a la llegada del material a la obra el contratista debe hacer pruebas de laboratorio que garanticen el cumplimiento de las características de calidad solicitados en la tabla siguiente:

**Tabla**  
**Requisitos de Calidad para afirmados**

CAPA	PARTICULAS FRACTURADAS MECÁNICAMENTE (Agr. Grueso)	DESGASTE LOS ANGELES	PERDIDAS ENSAYO DE SOLIDEZ EN		INDICES DE APLANAM. Y ALARGAM.	C. B. R.	I. P.	EQUIV. ARENA
			Sulfato Sodio	Sulfato de Magnesio				
Norma INV	E-227	E-218 Y E-219	E-220	E-220	E-230	E-148	E-125 Y E-126	E-13
AFIRMADO		50% máx.	12% máx.	18% máx.			4-9	



**Nota:** Para el afirmado se exige una compactación mínima del 95% referida al ensayo del Próctor Modificado.

El material deberá ajustarse a los límites de gradación de la siguiente tabla.

**Tabla**  
**Límites de gradación para afirmados**

TAMIZ	% QUE PASA
2"	100
1½"	70-95
¾"	45-80
#4	15-70
#40	5-30
#200	0-15

### Condiciones para el recibo de los trabajos.

- **Controles.**

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de la fase de experimentación.
- Solicitará ensayos de compactación en el laboratorio.
- Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de agregado grueso, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construido de acuerdo con el proceso constructivo aplicado.
- Tomará medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

- **Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.**

Tanto las condiciones de recibo como las tolerancias para las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos requeridos para el recibo de los trabajos especificados, estarán a cargo del constructor. Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORIA y a satisfacción de ésta.

El control de la compactación se hará por medio de ensayos de densidad en el terreno y en sitios escogidos por la INTERVENTORIA y cada vez que ésta lo considere necesario.

La capa máxima permitida para compactación será de 0.10m.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá el material en metros cúbicos ( $m^3$ ) después de colocado y compactado en su posición final. En el análisis de precio se deben tener en cuenta todos los costos de mano de

obra, equipo vibratorio, herramienta, combustible, material granular para la base y demás recursos necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.

**2.07. Lleno con material seleccionado de excavación  $m^3$**   
**2.08. Lleno con material seleccionado de préstamo (transportado)  $m^3$**

Se refiere a llenos alrededor de cimientos, zanjas para tubería y terraplenes necesarios para alcanzar niveles de colocación de material seleccionado. Los terraplenes o rellenos se construirán de acuerdo con los alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos u ordenadas por el interventor de Obra.

El material para el lleno se podrá obtener de la excavación de las estructuras, obras accesorias, y préstamo previamente autorizado por la Interventoría; su tipo, cantidad y método de colocación deberán ser aprobados por el Interventor, sin embargo el lleno de campo abierto como terraplenes deberá compactarse por medio mecánico con vibrador autopropulsado, su colocación se hará en presencia y con la aprobación del Interventor.

En el caso de que la Interventoría considere que el material que proviene de las excavaciones de la obra no es de buena calidad o es insuficiente, el contratista deberá suministrarlo.

**Materiales a cargo del Contratista**

Los materiales deberán estar de acuerdo en un todo con las normas y de conformidad con los alineamientos perfiles y secciones que indiquen los planos. Los rellenos se construirán por capas sucesivas máximo de 0.10 m compactados y en todo el ancho que señale la correspondiente sección transversal. Cada capa debe compactarse completamente antes de colocar la capa siguiente. Cuando se usan piedras en el relleno, estas deberán distribuirse cuidadosamente y los intersticios entre ellos deben llenarse con el material más fino tendiendo a formar una capa densa y compacta. En los últimos centímetros no deben colocarse ni piedras ni terrones que se rompan fácilmente.

Ninguna capa debe tener más de 10 centímetros de espesor, ni podrá colocarse sobre agua. Cuando el relleno deba colocarse sobre terreno existente, este debe escarificarse lo suficiente para obtener una adherencia perfecta entre el existente y el lleno. En todo caso deben tomarse las precauciones necesarias para que el método de construcción adoptado no cause esfuerzos indebidos a ninguna estructura y para evitar deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá el espacio a ser llenado, previa la colocación del material, por lo tanto el contratista debe tener en cuenta para el análisis de precio el porcentaje de compactación. La unidad de medida será el metro cúbico ( $m^3$ ). En la elaboración del análisis de precio de ambos ítems se deben tener en cuenta todos los costos de materiales, mano de obra, equipo vibratorio, herramienta, combustible y demás recursos necesarios para el correcto desarrollo de las actividades.

**2.09. Sustitución en afirmado cemento al 4%  $m^3$**

Consiste en la sustitución de suelo natural por material mejorado con cemento para aumentar la capacidad de soporte de tal forma que sea apto para soportar cimentaciones de las estructuras indicadas en los planos estructurales respectivos. Se empleará una mezcla de material de afirmado con las condiciones descritas en el ítem 2,06 libre de materia orgánica y de otros contaminantes

externos que impidan la compactación que se requiere, adicionando cemento en volumen al 4%. La mezcla debe hacerse de manera mecánica, controlando la humedad, no se admitirá mezclado a mano.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá el material en metros cúbicos ( $m^3$ ) después de colocado y compactado en su posición final. Para el precio del ítem se deberá considerar el suministro del material de lleno el cual debe ser aprobado previamente por la Interventoría.

En el precio del ítem se debe considerar todos los costos mano de obra, afirmado, cemento, herramientas, equipos y demás recursos para su correcta ejecución.

<b>2.10.</b>	<b>Retiro de sobrantes</b>	$m^3$
<b>2.11.</b>	<b>Retiro de basuras</b>	$m^3$

Todo el material resultante de las Excavaciones que no sea utilizado dentro de la obra se transportará al sitio dispuesto como botadero y se pagará en el ítem correspondiente. El botadero usado fuera de la obra debe estar autorizado por la entidad competente, y el acarreo interno se encuentra contemplado en la actividad respectiva.

En algunos casos se podrá autorizar la disposición de material proveniente de las excavaciones debidamente clasificado, dentro de las instalaciones de la universidad, el material de capote podría ser entregado sin compactar y otro tipo de material siempre deberá colocarse compactado, este retiro de sobrantes se pagará a los precios previstos sin sobre costo alguno por compactación.

El material podrá ser cargado por cualquier sistema mecánico o manual a los equipos encargados del transporte.

**MEDIDA Y PAGO** La unidad de medida será el metro cúbico ( $m^3$ ). El precio a pagar incluye todos los gastos por concepto de cargue, retiro, derechos de botadero, licencias, seguros y demás recursos directos e indirectos para su correcta ejecución. La medida efectiva es el volumen en  $m^3$ , producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. No se pagarán volúmenes multiplicados por factor de expansión el cual deberá ser considerado por el constructor en su análisis de precios unitario.

Es de especial cuidado el análisis de precios o del retiro de Basuras por la consecución del sitio de disposición final y el costo que se genere por el uso.

### 3. ESTRUCTURA, DE CONCRETO REFORZADO

#### CONCRETOS

El concreto debe ser **concreto premezclado certificado**. La mezcla no puede vaciarse temporalmente sobre el pavimento de las vías o en las estructuras, salvo autorización de la INTERVENTORIA. No se debe permitir el uso de mezclas que tengan más de treinta (30) minutos de haber sido preparadas, excepto si tienen el aditivo respectivo certificado por la central de mezclas teniendo en cuenta que dichos aditivos serán por cuenta del contratista.

Dentro del análisis de precio el contratista debe considerar el costo de los ensayos necesarios para comprobar que los materiales se ajustan a las especificaciones anotadas, y los concretos la resistencia solicitada, en general los ensayos necesarios para verificar la calidad solicitada.

## **NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS**

Las estructuras de concreto se construirán en todo, de acuerdo con los planos estructurales. El concreto para las estructuras de 24.5 Mpa. Será **EXCLUSIVAMENTE PREMEZCLADO DE PLANTA**, se permite el vaciado de los complementos de los elementos de la estructura con la mezcla presentada en el diseño de mezclas, siempre y cuando el contenido de cemento sea de 380 Kg por metro cúbico como mínimo.

Deben cumplir lo estipulado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente – Ley 400/97, NSR-10

## **DESCRIPCION**

El trabajo cubierto en ésta sección comprende la ejecución de las obras en concreto simple y reforzado de la estructura completa.

## **MATERIALES**

### 1. Cemento:

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

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

Para el caso de los Concretos que provienen de Centrales de mezclas el CONTRATISTA presentará a la INTERVENTORIA el tipo de la mezcla y los aditivos que se utilizaran para el manejo y colocación de los Concretos y resultados de concretos a los 28 días con las mezclas que se usaran.

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

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

### 2. Agregado Grueso:

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

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

<b>Tamaño</b>	<b>1 ½"</b>	<b>1"</b>	<b>¾"</b>	<b>⅜"</b>	<b>No.4</b>	<b>No.8</b>
Tipo 1	0-5	10-25	30-60	45-75	80-95	95-100

Tipo 2	0	0-5	10-25	30-60	75-95	95-100
Tipo 3	0	0	0-5	25-50	75-90	95-100

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

### 3. Agregado Fino:

El agregado fino consistirá en arena. La gradación del agregado fino deberá mantenerse razonablemente uniforme, deberá componerse de granos de material silíceo, limpio, duro, fuerte, recio, durable y desprovisto de revestimientos que sean el producto de la desintegración natural de la roca o que provenga de la desintegración de la roca arenisca o conglomerado friable. Las sustancias deletéreas presentes no podrán exceder del 1%. La arena deberá estar exenta de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

En cualquier caso la Interventoría podrá solicitar el ensayo de contenido de materia orgánica, equivalente arena o cualquier otro tipo de ensayo que considere necesario.

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

TAMIZ	% QUE PASA MINIMO	(EN PESO MAXIMO)
3/8"	100	-
No. 4	95	100
No. 16	50	85
No. 50	10	30
No. 100	2	18
No. 200	-	5
Módulo de finura	2.5	3.1

Las muestras preparadas con el agregado fino, deberán tener no menos del 95% de la resistencia a la tensión y a la comprensión obtenidas con el mortero de las mismas proporciones y consistencia, fabricado con el mismo cemento y arena "Standard de Ottawa", resistencia medida según el ensayo de resistencia de mortero a las edades de 7 a 28 días.

Las arenas deberán cumplir con las normas ICONTEC 174 "Especificaciones de los agregados para concreto".

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

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

Para el caso de los concretos realizados en obra, los agregados se pesarán antes de ser llevados a la Mezcladora.

#### 4. Almacenamiento de agregados:

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

#### 5. Agua:

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

El INTERVENTOR podrá solicitar análisis químicos del agua a utilizar.

#### 6. Aditivos:

Fuera de los contemplados específicamente para estructuras particulares, para la utilización de aditivos, pegantes o químicos para curados, deberá contarse previamente con la autorización de la INTERVENTORIA.

Los aditivos deben cumplir con la norma Colombiana de Construcciones Sismo-Resistentes y las normas ICONTEC 1299 ASTM C-260, C-618 y C-494.

En elementos de concreto reforzado no se autorizará utilizar aditivos que contengan cloruro de calcio u otras sustancias corrosivas.

No se permitirá la utilización de aditivos que lleguen al sitio de la obra en envases deteriorados, abiertos o en empaques marcados en forma diferente o cuya fecha de vencimiento haya caducado.

Si el contratista decide utilizar aditivos deberá contar con la aprobación de la Interventoría y será por su cuenta.

### **DISEÑO DE MEZCLAS**

El contratista deberá presentar a la Interventoría una muestra de los agregados que utilizará y entregará el diseño de mezclas correspondiente a cada resistencia y con los agregados propuestos, antes de iniciar los vaciados de Concreto.

Se deberán tener diseños para mezclas de 14 Mpa, 21 Mpa, 24.5 Mpa,

Las mezclas obtenidas de acuerdo a los diseños presentados se deberán ensayar antes de utilizarlas en las Estructuras de Concreto

Todas las mezclas realizadas en la obra deberán ser al Peso. Para cumplir con este requisito se deberá contar en la obra con dos basculas, en una de ellas se pesará la arena y en la otra la gravilla, de acuerdo a las proporciones de los pesos del diseño de mezclas presentado. Siempre deberá prevalecer lo indicado al inicio de un mínimo de 380 kilogramos de cemento por cada metro cúbico de concreto.

### **ENSAYOS DE MATERIALES**

La INTERVENTORIA podrá ordenar los ensayos necesarios para comprobar que los materiales se ajusten a las especificaciones anotadas y el costo de éstos debe estar incluido en los análisis de precios.

Se tomarán como mínimo 9 cilindros de 6" de diámetro y 12" de altura por cada 20 m<sup>3</sup> o día de vaciado. Para ensayarse 3 a los siete días, 3 a los veintiocho días y 3 para testigos.

El CONTRATISTA dentro de un programa de calidad deberá implementar el control, el manejo, conservación, numeración, almacenaje, transporte y ensayos de los cilindros y deberá poner una persona responsable para su control ya que la Interventoría dependerá de los resultados de las muestras para las decisiones del recibo de las estructuras. Por este motivo es obligatoria la realización de planillas de control de los cilindros, las cuales deben ser consecuentes con los resultados de laboratorio, como mínimo debe presentar, fecha de la toma, número de la muestra, ubicación del concreto dentro de la estructura, resistencia requerida, fechas de ensayo (7, 28 y 45 días).

### **CLASES DE CONCRETO**

#### 1 Solados de limpieza - Concreto Clase 1:

Es el concreto simple para solados el cual deberá tener una resistencia a la compresión no menor de 14 Mpa a los 28 días después de vaciado y debe prepararse con una cantidad de 200 kg de cemento por m<sup>3</sup> de mezcla.

#### 2 Anillos de los caissons - Concreto Clase 2

Es el concreto simple utilizado para el vaciado de los anillos de los caissons en los sitios indicados en los planos o por el Interventor y cuya resistencia a la compresión no será menor de 21 Mpa a los 28 días después de vaciado y debe prepararse con una cantidad mínima de 350 kg de cemento por m<sup>3</sup> de mezcla.

#### 3 Estructura propiamente dicha - Concreto Clase 3:

Debe ser concreto certificado de planta premezclada, se trata de el concreto simple utilizado para estructuras en los sitios que así lo requiera según los indicado en los planos o por el INTERVENTOR y cuya resistencia a la compresión no será menor de 24.5 Mpa a los 28 días después de vaciado, con una cantidad mínima de 380 Kg. de cemento por m<sup>3</sup> de mezcla.

### **FORMALETAS Y CIMBRAS**

#### 1. Materiales:

La formaleta para los elementos que deben presentar acabado de concreto a la vista será fabricada con tablilla machihembrada, los filos y rebabas deben pulirse inmediatamente retirada la formaleta.

La colocación de los tableros de fondo debe las vigas y placa debe ser aprobada por la INTERVENTORIA. Deberá estar exenta de combas, abultamientos y nudos flojos; deberá ser sana y de

espesor uniforme. Los empates entre elementos de formaleta deberán tener continuidad en ambos sentidos.

El material de las formaletas se podrá usar por segunda vez siempre que se haya limpiado cuidadosamente y siempre que presente defectos debe repararse antes de su uso.

#### 2. Diseño:

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

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

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

#### 3. Construcción:

Las formaletas habrán de ajustarse a la forma, trazo y dimensiones del concreto que se indique en los planos y se les mantendrá en su sitio por medio de viguetas, travesaños, largueros y riostras de resistencia adecuada y en número suficiente. Las formaletas habrán de construirse de manera que sean fuertes y no cedan. Antes de vaciar el concreto a las formaletas, éstas deben estar perfectamente limpias e impregnadas con un desencofrante que permita retirar la formaleta sin daño al concreto. Debe evitarse a toda costa que la armadura se impregne con el antiadherente. No se permitirá la utilización de aceite desencofrante superficies que vayan a quedar expuestas o a la vista.

Los cortes entre vaciados de vigas, columnas, losas y demás elementos estructurales deben ser consultados previamente a la Interventoría y entre cortes se deberán dejar elementos de enlace y se deberá aplicar en la superficie vieja un ADITIVO que garantice la adhesión entre superficies.

#### 4. Remoción:

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





asentamiento de concreto”.

#### 4. Determinación de las proporciones:

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

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

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

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

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

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

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

Todo el equipo y herramientas para la mezcla, colocación y consolidación del concreto requerirán la aprobación de la INTERVENTORIA en cuanto a diseño, capacidad y condiciones mecánicas. La balanza para pesar los ingredientes de la mezcla deberá tener una precisión de 100 grs. por lo menos. Deberá ser del tipo de brazo o de cuadrante sin resortes, y el CONTRATISTA deberá calibrarla cuando lo exija el INTERVENTOR.

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

Los vibradores serán de tipo interno, con frecuencia mínima de 10.000 impulsos por minuto y

capacidad de afectar visiblemente una mezcla con asentamiento de 2.5 cm a una distancia de por lo menos 45 cm desde el vibrador.

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

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

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

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

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

El transporte del concreto desde la mezcladora hasta el lugar final de colocación debe hacerse por procedimientos que eviten la segregación o pérdida de material.

El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni interrupciones excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

### **COLOCACION**

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que el INTERVENTOR haya aprobado la construcción y preparación de las formaletas, la colocación de acero de refuerzo y redes de servicios, el equipo y elementos necesarios para la colocación, consolidación, acabados y curado del concreto. En el caso de fundaciones se requerirá la aprobación de las excavaciones por parte de la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA deberá comunicar a la INTERVENTORIA con anticipación de 24 horas su intención de iniciar los vaciados. El contratista debe notificar por escrito y con suficiente anticipación (mínimo 24 horas) cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio con el fin de

que el interventor pueda inspeccionar. Además el contratista no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado solamente hasta que haya sido revisado y aprobado por escrito por el interventor.

El concreto se depositará en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla y por métodos que eviten la segregación de los agregados y el desplazamiento de acero de refuerzo y de las redes de servicio. La colocación se hará siempre que sea posible, en capas horizontales de espesor no mayor a 30 cm. Cuando se coloque el concreto sobre una fundación, debe estar limpia y húmeda y sin agua estancada en ella.

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

La aplicación de los vibradores se hará en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble del radio en el cual la vibración sea visiblemente efectiva. La vibración deberá ser suficiente en duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que se cause segregación. La vibración deberá suplementarse con otros métodos de consolidación, cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y los ángulos donde sea poco efectivo el uso de los vibradores.

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

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

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

### **ACABADO Y REPARACIONES**

Tan pronto como se retiren las formaletas se revisarán las superficies descubiertas y se repararán los defectos aceptados por la INTERVENTORIA.

Para el acabado de los concretos se deberá tener en cuenta para antes y después de vaciado las siguientes consideraciones:

- Los concretos serán revisados con codal y plomada.
- Toda protuberancia debe ser picada hasta un nivel por debajo de la superficie final y antes de proceder a realizar la reparación se debe obtener la autorización del interventor por escrito en bitácora.
- La restauración se debe realizar con un mortero de reparación adecuado al espesor (capa gruesa o delgada). Como la superficie presentará un color diferente al del concreto ya instalado se deberá pintar el elemento completo es decir por todas sus caras.

Todos los huecos y los agujeros dejados por los tensores de las formaletas se rellenarán con mortero. Al reparar hormigueros aceptados por la INTERVENTORIA se picará el concreto en éstos para exponer los agregados y se cortarán los bordes perpendiculares a la superficie. Las superficies a resanar se humedecerán previamente, y cuando se haya evaporado el exceso de agua se les aplicará con brocha una ligera capa de pasta adherente preparada con un aditivo imprimante tipo PRIMER.

Luego se aplicará el mortero de resane, el cual solo podrá ser mezclas con morteros de reparación tipo máster flor 928, Sika grout o similar

En las superficies de concreto, deberán corregirse a satisfacción de la Interventoría, todas las irregularidades bruscas y rebabas producidas por defectos o mala colocación de las formaletas y que tengan un espesor de 1 mm.

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

Las superficies no formaleteadas que no vayan a ser cubiertas con llenos de tierra o con concreto se enrasarán cuidadosamente utilizando reglas de madera o de metal, después de lo cual se verificará la regularidad de la superficie mientras el concreto esté aún en condición plástica, utilizando reglas aprobadas por el INTERVENTOR.

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

A las superficies de concreto que hayan de quedar como superficie de rodadura en una calzada se les dará el acabado especificado para pavimento de concreto de cemento.

La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio de la INTERVENTORIA, dependiendo del tamaño del daño y de la importancia estructural del elemento. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones serán de cuenta directa del CONTRATISTA, sin que ello constituya obra de reconocimiento adicional a cargo del CONTRATANTE, o sea motivo de prórroga en los plazos de ejecución pactados.

### **CURADO Y PROTECCION**

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

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

Inmediatamente después de retiradas las formaletas se someterán al curado en la forma antes especificada. En "CURADO Y PROTECCION". Todo concreto que no haya sido curado y protegido como se indica en estas especificaciones o como lo ordene el interventor no se aceptará y el interventor puede rechazarlo sin que el contratista tenga derecho alguno a reclamación.

### **ENSAYO DEL CONCRETO**

#### 1. Resistencia:

El CONTRATISTA permitirá a la INTERVENTORIA o a sus delegados la toma de las muestras para determinar la resistencia del concreto que éste considere necesarias y en general por cada mezcla vaciada sin interrupción y sin variar la proporción de agregado. Se tomarán muestras de ensayo a compresión en cilindro Standard 6" x 12". Se tomarán 3 muestras de ensayo por cada 20 metros cúbicos de concreto mínimo, o cuando el INTERVENTOR lo considere necesario. Cada muestra estará compuesta de tres cilindros. El CONTRATISTA requerirá de un mínimo de 9 formaletas para cilindros y el cono para determinar el Asentamiento.

Los cilindros se curarán en obra y, tanto para el chequeo de Asentamiento como para la preparación de las muestras de compresión se retirarán del concreto los agregados de tamaño superior a 1.1/2" cuando se utilicen agregados gruesos que excedan este valor. Los cilindros deberán fabricarse y curarse de conformidad con la norma de ICONTEC 550. El CONTRATISTA deberá suministrar a su cuenta el número de moldes y cilindros necesarios para estos ensayos.

#### 2. Asentamiento:

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

ensayo para determinar el asentamiento del concreto”.

### 3. Evaluación de ensayos de resistencia:

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

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

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

Adicionalmente se deberá realizar prueba de resonancia de acuerdo a recomendación del ingeniero calculista, a fin de crear una correlación entre las dos pruebas.

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

### **ADITIVOS**

El concreto para los dados, zapatas, vigas de fundación, pavimentos y pisos, se prepara con un aditivo tipo PLASTIMENT BV40 o similar al 0.3 % del peso del cemento utilizado para la mezcla respectiva.

El concreto para los muros de contención, y tanque de almacenamiento se debe preparar con un aditivo tipo PLASTOCRETE o similar al 0.5 % del peso del cemento utilizado para la mezcla respectiva. Todos los demás elementos estructurales de concreto a la vista (vigas de amarre, vigas canal, columnas, etc.) se deberá adicionar un aditivo tipo SIKAMENT NS o similar con un dosificación del 1% del peso del cemento utilizado para la misma.

### **MORTEROS**

El mortero consiste en una mezcla de cemento Portland agregados finos y agua para obtener una pasta homogénea que se puede moldear y aplicar en las superficies que se requiera como material de pega o acabado.

Se deberá utilizar agregado fino que pase por la malla No. 16 y que cumpla con las normas ICONTEC 127 - 174 para concreto. El mortero se aplicará en los sitios y dosificación indicada en los planos o que ordene el INTERVENTOR. La cantidad de mortero a prepararse no será mayor del que puede gastarse en una hora. Antes de colocarlos, la superficie deberá estar perfectamente limpia de suciedades,

escombros, etc. que impidan la correcta colocación del mortero. Los morteros para pegas, revoques deberán ser 1:3 y una vez instalados deben mantenerse húmedos al menos durante 7 días.

### **3.01. Solado en concreto de 14 Mpa m<sup>3</sup>**

Las fundaciones para columnas, muros, puentes y similares que lleven refuerzo, se realizarán sobre un solado de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, con una resistencia mínima de 14 Mpa. Una vez realizada la excavación y se encuentre limpia el área se procede a su instalación.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es volumen resultante del producto del área vaciada, por el espesor del mismo. Se paga por metro cúbico (**m<sup>3</sup>**).

### **3.02. Zapatas, pedestales y dados en concreto de 24,5 Mpa m<sup>3</sup>**

Se refiere a los elementos de carácter estructural, prismáticos, horizontales o inclinados, reforzados, fundidos en concreto de 24.5 Mpa de resistencia, según lo definido en el plano estructural respectivo, tales como zapatas, pedestales y dados.

En la construcción es necesario tener en cuenta el suministro de bloques para soporte del hierro de tal forma que se conserve la distancia mínima de 8 cms al solado de limpieza

Cumplidas las labores de armado del refuerzo y demás elementos que por efectos del diseño vayan embebidos dentro del elemento y de su revisión y aceptación por parte de la Interventoría, se procede al vaciado de este. Las superficies inclinadas deber ir vibradas y paleteadas.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en (**m<sup>3</sup>**), producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó, zapata y/o pedestal de acuerdo con las dimensiones de los planos. No se pagaran concretos por exceso de medidas. El valor incluye todos los costos de concreto, aditivos para el concreto, formaleta, materiales, equipos, mano de obra, ensayos, diseño de mezclas, curado, producción y demás recursos para su correcta ejecución.

### **3.03. Viga de enlace de zapatas en concreto de 24,5 Mpa m<sup>3</sup>**

Elementos de tipo prismático horizontales o inclinados, reforzados que unen la cimentación entre sí, bien sea entre zapatas, entre pilotes o entre pedestales, de acuerdo a los planos estructurales suministrados.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en (**m<sup>3</sup>**), producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó de acuerdo con las dimensiones de los planos. A pesar de que el refuerzo de la viga se introduce en la zapata, se pagará como concreto de viga el que sobresale de la zapata por su parte superior y en sentido longitudinal, entre bordes exteriores de zapatas.

En el proceso constructivo el contratista define si es necesario usar formaleta y por consiguiente considerarla en el análisis de precios unitario, no se pagaran concretos por exceso de excavación. El valor incluye todos los costos, concreto, aditivos para el concreto, formaleta, materiales, equipo y mano de obra, desencofrado y retiro de sobrantes, no incluye el costo del acero, el cual se cancelará por metro cubico.



**3.04. Columna rectangular en concreto a la vista 24,5 Mpa  $m^3$** 

Elementos estructurales verticales que servirán de soporte a la estructura. Se construirán en concreto de 24.5 Mpa. Todas las formaletas usadas para el vaciado de columnas deben estar en buenas condiciones para obtener el acabado del concreto a la vista requerido. Si no se cumple con las condiciones establecidas mediante la presente especificación o como lo ordena el interventor no se aceptará .

**MEDIDA Y PAGO** El pago se efectuara por metro cubico ( $m^3$ ). En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, concreto a la vista liso, aditivos para el concreto, materiales de fraguado, herramientas, equipos, andamios, transportes, formaletas, esquineros para los filos, y ensayos de prueba. En el primer nivel el volumen a cancelar será la sección de la columna por la longitud medida entre el nivel superior del dado o de la viga desde donde se origina y el nivel inferior de la placa superior o de las vigas que las atraviesen y para los demás niveles será la sección de la columna por la longitud entre el nivel superior de la placa inferior y el nivel inferior de la placa superior o de las vigas que las atraviesen.

**3.05. Columna trapezoidal en concreto a la vista 24.5 Mpa  $m^3$** 

Elementos estructurales verticales diseñados para el soporte del bloque de puentes que unen las aulas. Se construirán en concreto de 24.5 Mpa. Las formaletas usadas para el vaciado de las columnas se revisarán previo al inicio de la colocación del concreto verificando que conserven la geometría indicada en el plano y la verticalidad, deben estar en buenas condiciones para obtener el acabado del concreto a la vista requerido. Si no se cumple con las condiciones establecidas mediante la presente especificación o como lo ordena el interventor no se aceptará .

**MEDIDA Y PAGO** El pago se efectuara por metro cubico ( $m^3$ ). descontando el vacio interior indicado en planos. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, concreto a la vista liso, aditivos para el concreto, materiales de fraguado, herramientas, equipos, andamios, transportes, formaletas, esquineros para los filos, y ensayos de prueba. La medida de la altura será la longitud entre el nivel superior del dado y el nivel inferior de la viga, y para los niveles siguientes se medirá desde la parte superior de la placa hasta el nivel inferior de la viga siguiente.

**3.06. Pantallas en Concreto a la vista 24,5 Mpa  $m^3$** 

Elementos estructurales verticales que servirán de soporte a la estructura. Se construirán en concreto de 24.5 Mpa.

Los concretos de las pantallas terminadas deben presentar una apariencia final de concreto a la vista sin manchas, los bordes y empalmes de las tablillas deben ser pulidos una vez desencofradas las pantallas, la separación de tableros opuestos debe hacerse mediante tubos de PVC los cuales se sellarán con mortero dando una apariencia pareja y continua a la pantalla.

**MEDIDA Y PAGO** El pago se efectuara por metro cubico ( $m^3$ ). En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, formaleta para concreto a la vista liso, materiales de concreto, aditivos para el concreto, materiales de fraguado, herramientas, equipos, transporte y ensayos de prueba. En el primer nivel el volumen a cancelar será la sección de la columna por la longitud entre el nivel

superior del dado y el nivel inferior de la placa superior y para los demás niveles será la sección de la columna por la longitud entre el nivel superior de la placa inferior y el nivel inferior de la placa superior. No se pagaran volúmenes que no estén considerados en los respectivos planos.

### **3.07. Escalas en Concreto a la vista placa maciza, incluye vigas de estructura y descolgados en concreto de 24.5 Mpa $m^2$**

Las escalas de acceso a los diferentes niveles del módulo se construirán en concreto de 24.5 Mpa de acuerdo a los planos, toda en concreto a la vista con los bordes chaflanados y pulidos.

En el análisis de este ítem se deben tener en cuenta el concreto para la placa maciza (15 cm) del descanso, las vigas principales (30cm x60cm), los concretos descolgados de vigas de (10cm x35 cm), las vigas de borde, y la conformación de los peldaños, es importante resaltar que todo el conjunto se formaleteara y vaciará en forma monolítica (ver plano estructural y demás).

El acabado de estas escalas es de concreto visto.

**MEDIDA Y PAGO.** La placa se pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>** Se pagará el área efectiva medida en planta, de acuerdo al desarrollo de la placa. Dentro de este ítem está incluido el pago de los descansos correspondientes. Se pagará con aproximación al décimo, y de acuerdo a lo realmente ejecutado en obra, al precio unitario estipulado en el ítem del contrato, incluye el suministro del concreto de las vigas, viguetas, columnas incluidas dentro de la placa, aditivos para el concreto, materiales, equipos, formaletas, andamios, protecciones, transportes, herramientas, diseños y ensayos de las mezclas, mano de obra de todo el proceso, todos los materiales necesarios para la ejecución total del ítem, y todos los demás costos directos e indirectos.

El acero de refuerzo se pagará en el ítem correspondiente.

### **3.08. Viga aérea en concreto de 24,5 Mpa $m^3$**

Elementos que están por encima del primer piso como uniones entre columnas o vigas. Se construirán en concreto de 24.5 Mpa, a la vista.

Deberán quedar completamente lisas y a la vista para lo cual la formaleta debe ser con TABLILLA MACHIHEMBADA, los empates deben pulirse posteriormente quitando completamente las rebabas y protuberancias.

El vaciado de las vigas será monolítico con la placa.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se efectuara por metro cubico (**m<sup>3</sup>**), La medida de las vigas se realizará pasando sobre las columnas. No se incluye el concreto que entra en las vigas metálicas en cajón el cual debe ser considerado en el ítem de placa. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, andamios para la altura de cada viga, formaleta para concreto liso a la vista, materiales de concreto, materiales de fraguado, herramientas, andamios, equipos, transporte, ensayos de prueba y demás recursos para la correcta ejecución, y el tiempo necesario que deba dejar el equipo en sitio para garantizar el fraguado de las vigas.

### **3.09. Placa aérea en concreto e= 0,10 m, 24.5 Mpa con lámina Colaborante, incluye malla electrosoldada 0,15 x 0,15m $m^2$**

**D=5mm, As=1,8 cm<sup>2</sup>, y estructura metálica  
(Bloque aulas y auditorio)**

Estos entrepisos se construirán en concreto de 24,5 Mpa, el cual será colocado sobre la lámina colaborante tipo Steel Deck. Cuando se requieran cortes por geometrías irregulares es necesario el uso de sistemas de corte aplicables al acero galvanizado tales como sistemas de corte por abrasión (pulidoras), corte por acetileno (soplete) o con electrodos (soldadura). Debe tenerse especial cuidado en la correcta posición de colocación de las láminas, garantizando que queden trabajando en forma adecuada, ya que las láminas colocadas en forma invertida reducen la capacidad de carga de la losa. Al emplear apuntalamientos temporales (viguetas y gatos metálicos), éstos deben permanecer de 10 a 15 días y se colocarán en la mitad de la luz.

Las láminas deben sujetarse unas con otras en sentido longitudinal con tornillos auto perforantes o puntos de soldadura cada 90 cm, soldando los conectores de cortante indicados en planos, sobre la lámina Steel Deck se colocará el refuerzo indicado en los planos estructurales y concreto de 24.5 Mpa de 10 cm. de espesor.

La estructura metálica a considerar dentro del ítem consiste en perlines metálicos unidos mediante soldadura formando vigas cajón tal como se muestra en plano. en el "PROCESO CONSTRUCTIVO" se debe hacer una perforación de D= 1/2" , localizada a 0.25 m del borde del perlin y a 0.05 m de la cara superior del mismo, para verificar la penetración del concreto

Para la construcción de las vigas cajón es necesario tener previamente pintados los perlines y perforarlas cada 0.3 cms en el tercio central, y cada 0.50 cems en los tercios de los bordes para garantizar la evacuación del agua que le pueda penetrar por el vaciado, la construcción y manipulación de estas vigas debe seguir las normas indicadas en el capítulo de estructura metálica . El vaciado será monolítico con las vigas de concreto.

La placa en lámina colaborante y las vigas en concreto deben quedar apuntaladas mínimo 14 días a pesar de que los ensayos de concreto muestren resistencia mayor al 70% de lo especificado.

Cuando se realice el desencofrado de placa se deberán dejar las vigas de concreto apuntaladas en tres puntos de la luz en forma ininterrumpida hasta completar 21 días. La formaleta de las vigas deberá ser de tal manera que esta se conserve durante los 21 días solicitados y no se remueva cuando se desencofre la placa.

**MEDIDA Y PAGO:** La placa se pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) con aproximación al décimo, en proyección horizontal, su medida será tomada descontando el área de las vigas en concreto según los planos estructurales.

Se pagará de acuerdo a lo realmente ejecutado en obra y a los precios unitarios estipulados en los respectivos ítems del contrato.

El análisis de precio unitario debe incluir las láminas colaborantes y conectores de cortante debidamente instalados, el concreto de espesor indicado en el plano respectivo, el concreto que entra en las vigas metálicas, las vigas y viguetas metálicas, las tapas para los perlines que impiden el ingreso de concreto al interior, según los planos respectivos estructurales, las varillas de anclaje para los perlines de D=5/8" y longitud= 0.30 Mt, la soldadura necesaria para la unión de elementos, aditivos para el concreto, malla electrosoldada en la totalidad del área incluidas las vigas, materiales, equipos, formaletas, andamios, protecciones, transportes, herramientas, diseños y ensayos de las

mezclas ,soldaduras, mano de obra de todo el proceso, todos los materiales necesarios para la ejecución total del ítem, los inherentes al proceso, y todos los demás costos directos e indirectos, y el tiempo necesario que deba dejar el equipo en sitio para garantizar el fraguado de las vigas.

**3.10. Placa aérea en concreto e= 0,12 m, 24.5 Mpa con lámina Colaborante, incluye malla electrosoldada 0,15 x 0,15m D=5mm As=1,8 cm2. (Puente) m<sup>2</sup>**

Se refiere a los entrepisos y cubierta del bloque de puentes que unen las aulas. Estos entrepisos se construirán en concreto de 24,5 Mpa, el cual será colocado sobre la lámina colaborante tipo Steel Deck. Cuando se requieran cortes por geometrías irregulares es necesario el uso de sistemas de corte aplicables al acero galvanizado tales como sistemas de corte por abrasión (pulidoras), corte por acetileno (soplete) o con electrodos (soldadura). Debe tenerse especial cuidado en la correcta posición de colocación de las láminas, garantizando que queden trabajando en forma adecuada, ya que las láminas colocadas en forma invertida reducen la capacidad de carga de la losa. Al emplear apuntalamientos temporales (viguetas y gatos metálicos), éstos deben permanecer de 10 a 15 días y se colocarán en la mitad de la luz. Las láminas deben sujetarse unas con otras en sentido longitudinal con tornillos auto perforantes o puntos de soldadura cada 90 cm. Sobre la lámina Steel Deck se colocará el refuerzo indicado en los planos estructurales y concreto de 24.5 Mpa de 12 cm de espesor.

La placa en lámina colaborante y las vigas en concreto deben quedar apuntaladas mínimo 14 días a pesar de que los ensayos de concreto muestren resistencia mayor al 70% de lo especificado. Cuando se realice el desencofrado de placa se deberán dejar las vigas de concreto apuntaladas en tres puntos de la luz en forma ininterrumpida hasta completar 21 días. La formaleta de las vigas deberá ser de tal manera que esta se conserve durante los 21 días solicitados y no se remueva cuando se desencofre la placa.

**MEDIDA Y PAGO:** La placa se pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) con aproximación al décimo, en proyección horizontal, su medida será tomada descontando el área de las vigas en concreto según los planos estructurales.

Se pagará de acuerdo a lo realmente ejecutado en obra y a los precios unitarios estipulados en los respectivos ítems del contrato.

El análisis de precio unitario debe incluir las láminas colaborantes, tapas metálicas para el metal deck localizadas en los empalmes con las vigas de concreto y conectores de cortante debidamente instalados, el concreto de espesor indicado en el plano respectivo, , la soldadura necesaria para la unión de elementos, aditivos para el concreto, malla electrosoldada en la totalidad del área incluidas las vigas, materiales, equipos, formaletas, andamios, protecciones, transportes, herramientas, diseños y ensayos de las mezclas ,soldaduras, mano de obra de todo el proceso, todos los materiales necesarios para la ejecución total del ítem, los inherentes al proceso, y todos los demás costos directos e indirectos, y el tiempo necesario que deba dejar el equipo en sitio para garantizar el fraguado de las vigas.

**3.11. Losa maciza en concreto 24,5 Mpa, e=0,15m (a la vista lisa) m<sup>2</sup>  
Incluidas las vigas descolgadas según diseño estructural**

Se construirá para la cubierta del punto fijo de escalas, según detalle de los planos respectivos

arquitectónicos y estructurales. Si en los planos estructurales no se determina otra dimensión del espesor de las losas macizas que sirven de entrepiso, tendrán un espesor de 15 cm y será construido en concreto de 24,5 Mpa.

El refuerzo será el definido en el plano estructural y se pagara con el ítem correspondiente de acero. Para el análisis se deben tener en cuenta las vigas descolgadas, esto con el fin de vaciar la losa monolíticamente. La superficie de la formaleta deberá quedar lisa para obtener así un concreto a la vista.

Se deberá tener en cuenta de igual manera el vano para la tapa de acceso a la placa. Dicho vano deberá tener un realce o bordillo de 10 x 10 cm para el apoyo de la tapa o compuerta metálica que se colocara para el control de acceso.

**MEDIDA Y PAGO.** La forma de pago será por **m<sup>2</sup>** medido en planta de acuerdo a las dimensiones mostradas en los planos estructurales. El precio debe incluir los costos de vigas descolgadas, bordillo y placa según los planos arquitectónicos y estructurales, formaleta recta y circular, mano de obra, conformación del vano de acceso y demás elementos indispensables para adelantar la obra adecuadamente.

### **3.12. Viga canal en concreto impermeabilizado de 24,5 Mpa m<sup>3</sup>**

Elementos que están al nivel de cubierta como remate de muros, uniones de columnas y captación de aguas de cubierta. Se construirán en concreto de 24,5 Mpa, con aditivo impermeabilizante, en concreto a la vista.

Se deberá construir monolítica la canal y la viga según detalle del plano estructural. Una vez construida la viga canal se impermeabilizara con manto fiber glass o equivalente de 3 mm sobre el cual se aplicara las capas necesarias de pintura alumol o equivalente. El desarrollo de dicho sistema de impermeabilización será de aproximadamente 2 metros ya que no solo es la parte interior de la canal sino que debe subir hasta el perlin de apoyo de la teja.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se efectuara por metro cubico (**m<sup>3</sup>**) y se medirán la viga y la canal según detalle del plano estructural. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, formaletas para concreto liso a la vista, concreto, andamios para esta altura, fraguado, herramientas, equipos, transporte, ensayos de prueba, aditivo impermeabilizante, manto impermeabilizante, pintura de alumol y demás recursos para su correcta ejecución. NO se pagara a parte o de manera independiente los emboquillados o remates del manto contra las boquillas de los bajantes o los remates especiales por la cara exterior de la viga canal.

### **3.13. Ménsulas en concreto Mpa 24,5 apoyo cercha un Según diseño estructural**

Elementos que están al nivel de vigas aéreas de concreto, para el apoyo de las cerchas C-9 según lo indicado den plano estructural.

Se construirán en concreto de resistencia a la compresión 24,5 Mpa.

Debe usar formaleta super-T, para lograr un acabado liso, las aristas deben conservar una línea y no presentar desportillados.

**MEDICION Y PAGO.** El pago se efectuara por unidad (**un**) de ménsula construida. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, formaleta para concreto liso a la vista, materiales de concreto, materiales de fraguado, herramientas, equipos, transporte y ensayos de prueba y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

- 3.14. Alfajía en concreto de 21 Mpa para remate de muro y Ventanas ancho variable 20 y 40 cm, incluye refuerzo m**
- 3.15. Alfajía en concreto de 21 Mpa para remate de muro y ventanas Ancho variable 41 y 60 cm, incluye refuerzo m**

Se refiere este Ítem al suministro de materiales, equipo y mano de obra necesarias para ejecutar los elementos de concreto que sirven de remate superior a los muros de ladrillo que conforman los distintos antepechos, áticos de remate de cubiertas, remate de pasamanos exteriores y base de ventanas, tal como se indica en los planos. El refuerzo estará comprendido por 4 varillas de 9 mm y flejes de 5 mm cada 15 cm.

La formaleta debe ser perfectamente nivelada y cepillada, el espesor de la alfajía será de 10 cm (no tener en cuenta lo indicado en planos), y ancho entre 20 y 60 cm, la alfajía tendrá sobre el apoyo de ventanas una superficie plana entre 10 cm y 20 cm de ancha y el resto del área con una pendiente adecuada, se deben entregar filos lisos sin desportillos, en la parte inferior llevará un corta gotera de 1 cm de ancho.

Las alfajías de remate de ventanas y antepechos serán a un agua, las de cubierta a dos aguas, tal como figura en los cortes de planos estructurales o arquitectónicos.

#### Ejecución

Se ejecutaran siguiendo estrictamente las dimensiones y formas indicadas en los planos. Las alfajías deberán fundirse en sitio y según las características del proyecto por tramos completos a fin de evitar en lo posible juntas de construcción con el refuerzo solicitado en planos. Solamente se prefabricara los elementos verticales, que servirán de formaleta para fundir los horizontales. Todas las alfajías llevaran corta gotera. El acabado de la superficie será pulido con llana metálica, esmaltada, pendiente de más o menos 2% y libre de hormigueros.

Las alfajías de remate de ventanas y antepechos serán a un agua, las de cubierta a dos aguas, tal como figura en los cortes de planos respectivos.

En términos generales se pueden encontrar las alfajías:

**0.6 m** para alfajías en auditorio

**0.4 m** para antepechos de auditorio

**0.30 m** para los antepechos en las ventanas y barandas.

En todo caso antes de construir deben ser autorizadas por la interventoría.

#### Materiales

Se usara concreto impermeabilizado de 21 Mpa.

### Ejecución

Las alfajías se fundirán en sitio y según las características del proyecto por tramos completos, es indispensable generar las juntas de dilatación cada 1.5 m, con pulidora una vez fraguado el concreto. En caso de ser necesario se prefabricaran los elementos verticales, que servirán de formaleta para fundir los horizontales.

Todas las alfajías llevaran corta gotera.

El acabado de la superficie será pulido con llana metálica, esmaltada, pendiente de más o menos 2% y libre de hormigueros.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por metro lineal (m) para cada uno de los diferentes tipos que aparezcan en los planos. El precio unitario debe incluir el acero de refuerzo, los costos de concretos, formaletas rectas y curvas, aditivos, andamios, mano de obra, molduras, acero de refuerzo, desmoldantes y demás recursos para la correcta ejecución.

- |              |  |          |
|--------------|--|----------|
| <b>3.16.</b> | <b>Viga y columna de amarre en concreto de 21 Mpa de Sección 0,12 x 0,20 m, incluye refuerzo</b> | <b>m</b> |
| <b>3.17.</b> | <b>Viga y columna de amarre en concreto de 21 Mpa de Sección 0,12 x 0,30 m, incluye refuerzo</b> | <b>m</b> |

Se construirán columnas de confinamiento en los muros de mampostería rígida cada vez que ocurra cambio de dirección de éste, se interrumpa la continuidad del mismo o cuando se tenga una longitud igual a 35 veces el espesor del muro, entre vanos de puertas o ventanas, la intersección entre muros y remates de muros. Las vigas de confinamiento se construirán cada que se cumpla máximo una altura equivalente a 25 veces el espesor del muro. En el caso de vanos de puertas y ventanas, deberán construirse al inicio y al final de ellas una columna de confinamiento y las vigas respectivas.

El ancho o el alto serán los que figuran en los planos estructurales y el espesor será igual al del muro. El refuerzo principal para viguetas y columnetas estará compuesto por cuatro varillas No 4 con flejes No 2 espaciados cada 10 centímetros para viguetas y cada 7 cm para columnetas en toda su longitud.

El recubrimiento del concreto sobre la varilla será de 2,5 centímetros desde el borde exterior. El refuerzo debe ser colocado antes del vaciado del concreto de la viga de soporte en caso de no dejarlo previsto se anclará con aditivo epóxico tipo SIKA o equivalente, la profundidad del anclaje deberá ser la indicada de acuerdo al diámetro de la varilla (los anclajes necesarios deben ser tenidos en cuenta dentro del precio propuesto).

En caso de ser necesaria la instalación de una vigueta o columneta en un muro ya construido deberán cortarse con disco no está permitido el corte de los muros con métodos de percusión.

En caso de que los elementos presenten hormigueros deberán ser demolidos hasta una altura donde se encuentren totalmente sanos, adhiriéndolo mediante un epóxico que garantice su continuidad, dado que son elementos de pequeña sección no se permitirá su reparación puntual.

### Materiales

El concreto para la fabricación de columnas será de 21 Mpa y el Slump o asentamiento deberá estar entre 2 y 2.5 centímetros. Se usaran dimensiones y armaduras de acero de acuerdo con lo especificado anteriormente o lo especificado en los planos estructurales si éstos existen. Se deben incluir las formaletas, el epóxico de anclaje, el refuerzo, la utilización de herramientas perforadoras para los anclajes, la demolición del muro por métodos de corte abrasivo rotatorio y otras herramientas y/o materiales requeridos.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el número de metros lineales (**m**) de columnas y vigas construidas de acuerdo con lo ejecutado en obra, recibidos por la Interventoría a entera satisfacción. Debe incluir en el precio, el acero de refuerzo, concretos, mano de obra, andamios, anclajes, aditivos, herramientas y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**3.18. Concreto 21 Mpa, para pilotes de  $d=0,4$  m a 0.5 m **m<sup>3</sup>****

Elementos estructurales para la cimentación del puente los cuales se construirán en concreto de 21 Mpa.

Se construirán según el diámetro definido en los planos estructurales respectivos y de manera monolítica, por lo que se deberá planificar el proceso de tal manera que al vaciar un pilote se cumpla con este requisito. El concreto para los pilotes es premezclado.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se efectuara por metro cubico (**m<sup>3</sup>**) de acuerdo con los diámetros indicados, no se pagarán excedentes producto de sobre excavaciones.

En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, concretos, fraguado, herramientas, equipos, transporte, ensayos de prueba, aditivo impermeabilizante y demás recursos para su correcta ejecución.

**3.19. Acero de Refuerzo de 420 Mpa **Kg****

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

Las presentes especificaciones están regidas por las normas NSR-10 o leyes vigentes, NTC 2289, NTC 248 y con las normas que se relacionan más adelante.

Materiales

**Barras de refuerzo.**

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: ICONTEC 161, 245 y 248; AASHTO M-31 y ASTM A-706.

NTC No. 161. Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.

NTC No. 245. Barras de acero al carbono trabajadas en frío.

NTC No. 248. Barras corrugadas de acero al carbono para hormigón reforzado.

NTC No 1182. Barras de acero aleado acabadas en frío.

NTC No 1920. Acero estructural.

NTC No 1950. Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.

**Alambre y mallas de alambre.**



Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda:

M-32, M-55, M-221 y M-225.

NTC No. 116. Alambre duro de acero para el refuerzo del concreto.

NTC No. 159. Alambre de acero para pre comprimido.

NTC No 1907. Alambre corrugado de acero para hormigón armado.

NTC No 1925. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo del hormigón.

NTC No 2310. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de hormigón.

### Equipo

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo.

Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

### Ejecución de los trabajos

#### **Planos y despiece**

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Si el Constructor desea relocalizar una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicha relocalización es aprobada por el Interventor, el Constructor deberá revisar, a sus expensas, los planos y listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas a aprobación del Interventor, cuando menos treinta (30) días antes a la fecha prevista para el corte y doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si, por cualquier razón, el Constructor no cumple este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

**Suministro y almacenamiento** Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

**Doblamiento** Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la siguiente Tabla.

**Doblado**

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

**Colocación Y Fijación**

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaleas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (30 cm), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 0.0625 ó 0.00800 pulgadas (1.5875 ó 2.032 mm), o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio (1 1/3) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapeo y otros empalmes u otras barras.

No se permitirá el uso de piedra o bloque de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

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

El recubrimiento mínimo del refuerzo será el indicado en los planos. Si no estuviere indicado en los planos, será como sigue: En concreto colocado directamente sobre el suelo 7.5 cm. En concreto expuesto a la intemperie o en contacto con tierras de relleno: 5 cm. En concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con la tierra: 2.5 cm. En todo caso se debe tener en cuenta los recubrimientos mínimos especificados en el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y

en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

### **Empalme y Ganchos**

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

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, deberán cumplir lo especificado al respecto en el código ACI 318-77 del American Concrete Institute, y la Ley 400/97 y el Decreto 33/98 – NSR - 10.

El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor.

En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

### **Sustituciones**

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

### **Pruebas y Ensayos**

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

### **Diámetro mínimo de doblamiento**

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras No.5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla ESPECIFICACIONES DE REFUERZO del plano estructural.

#### Condiciones para el recibo de los trabajos

##### **Controles**

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

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
- Solicitar al Constructor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

#### **Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

##### **Calidad del acero**

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el aparte Traslapos y uniones.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

##### **Calidad del producto terminado**

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

- a) **Desviación en el espesor de recubrimiento:**

Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros ( $\leq 5$ cm)	0.5 cm.
Con recubrimiento superior a cinco centímetros ( $> 5$ cm)	1.0 cm.
- b) **Desviación en los espaciamientos prescritos:**  
Se deberá cumplir lo indicado en el aparte Colocación y amarre.
- c) **Área:**

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de éste.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el kilogramo (**kg**), aproximado a la décima de acero debidamente colocado en cada elemento estructural, y aceptado por el Interventor.

No se medirán separadamente, soportes, silletas, alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que sean autorizados por el Interventor para conveniencia del Constructor.

Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otros renglones del contrato.

En caso de realizar despieces diferentes deben ser aprobados por la Interventora pero el peso será el que se establezca con las dimensiones de los planos.

El peso a reconocer será el resultante de multiplicar las longitudes de barras utilizadas por los pesos unitarios indicados en la tabla de pesos según norma NTC 2289 de acuerdo al diámetro.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

El precio deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas ICONTEC 116 - 161 - 245 - 248 sobre las barras de acero al carbono para concreto armado y la malla electro soldada debe cumplir con las especificaciones ASTM A184 - A185 - A496 - A497.

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

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la siguiente tabla:

**PESOS DE LOS ACEROS  
TABLA SEGUN NORMA NTC 2289**

# VARILLA	DIAMETRO	PESO KG
2	1/4"	0.249
3	3/8"	0.560
4	1/2"	0.994
5	5/8"	1.552
6	3/4"	2.235
7	7/8"	3.042
8	1"	3.973

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

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

**4. CUBIERTA Y ESTRUCTURAS METALICAS**

- 4.01. Cerchas metálicas para cubierta, incl. anticorrosivo y Pintura. kg**
- 4.02. Correas metálicas para estructura de cubierta Incl. Soldadura, anticorrosivo y pintura. kg**
- 4.03. Templete o tensores y riostras o tijeras metálicos según plano estructural. Incl. Soldadura, anticorrosivo y pintura kg**
- 4.04. Platinas para anclaje estructura metálica, Incluye anticorrosivo y esmalte de acabado. kg**
- 4.05. Cercha panel metálica para el soporte de divisiones modulares en auditorio, incluye cuelgas, riostras, platinas, fijaciones y demás según diseño. kg**
- 4.06. Vigas metálicas IP sobre deposito paneles Incluye anticorrosivo y pintura. kg**

Se refiere a la fabricación, suministro e instalación de platinas, ángulos, perlines y demás elementos que conformarán las estructuras metálicas del proyecto. La disposición y tipo de refuerzo se hará según distribución señalada en los planos correspondientes.

La estructura metálica deberá ser fabricada por una empresa de ingeniería y no en un taller de "garaje". En el precio se deberá incluir todos los costos de elementos metálicos, soldaduras, mano de obra especializada, pinturas especiales para protección y acabado, equipos de izaje, platinas de conexión, anclajes, morteros autonivelantes, montaje y demás recursos para su correcta ejecución.

Las estructuras metálicas (cerchas y/o correas), se construirán de acuerdo a los esquemas indicados en los planos Estructurales y recomendaciones del fabricante, y serán revisados y aprobados

previamente por el interventor. Los diseños estructurales deberán ejecutarse en la obra sin ninguna modificación. Cualquier cambio que se considere necesario en los diseños de las estructuras metálicas llevarán la aprobación del interventor. El contratista revisará el material de acuerdo con la lista de despachos e informará a la mayor brevedad cualquier falla o maltrato que se presente y será responsable de cualquier daño que sufra por la ejecución de su trabajo.

La fabricación, suministro y montaje se hará de acuerdo con la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE y normas aplicables AISC vigentes.

#### GENERALIDADES.

En esta sección se indican los requisitos generales aplicables a materiales, mano de obra, control de calidad y procesos de fabricación y pruebas de los materiales para la construcción de las estructuras metálicas.

Las omisiones o ambigüedades que se puedan presentar en la información suministrada por el contratante no exonera al Contratista de la responsabilidad de suministrar estructuras fabricadas con materiales de primera calidad. Si el Contratista encuentra inexactitudes en los planos o especificaciones, debe informar y aclarar con EL INTERVENTOR las discrepancias antes de iniciar cualquier etapa del trabajo.

#### Materiales.

Todos los materiales empleados para la fabricación de las estructuras y elementos que suministrará el Contratista deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y deberán cumplir con la clasificación y grado indicados en los planos estructurales.

Deben estar certificados de acuerdo con la última edición de la norma sismo resistente, especificaciones de la ASTM, normas NTC del ICONTEC y demás normas vigentes.

Las platinas de conexión son en Acero ASTM A36 y  $F_y = 248$  Mpa.

Las soldaduras para elementos de acero ASTM A 36 serán realizadas con electrodos E-70XX.

Las especificaciones de materiales, con indicación de grado y clase deberán ser mostradas sobre los planos de taller para su revisión. Si se usan especificaciones de materiales equivalentes, se deberán suministrar detalles y especificaciones completas para su aprobación, incluyendo su equivalencia en las normas ASTM, identificando claramente los componentes de cada elemento metálico en que van a ser usadas.

#### Procedimientos de fabricación y montaje.

La fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente y al código de práctica Estándar AISC. Las soldaduras se efectuarán de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS).

Antes de proceder a la fabricación de las platinas las medidas deben ser verificadas en obra. Las partes que van embebidas en concreto, deberán fijarse firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento.

Las cerchas, correas, platinas y uniones se deben pintar con una base anticorrosiva a base de resinas epóxicas.

A medida que progresa el montaje, las diferentes partes se asegurarán con pernos o soldadura (según planos). Las superficies de apoyo se limpiarán antes que los elementos sean unidos. No se hará ningún trabajo de remache o soldadura definitivo, hasta que todos los elementos estructurales que vayan a quedar fijos estén correctamente alineados y plomados.

Todas las partes serán cuidadosamente unidas como se indica en los planos o detalles de montaje. Las platinas de soporte, pernos de anclaje y apoyo se colocarán con precisión en el sitio exacto.

El Contratista no podrá iniciar la fabricación de las estructuras mientras no haya recibido del CONTRATANTE la aprobación de los planos de taller para la fabricación correspondiente.

La aprobación por parte de EL CONTRATANTE se ejecutará con base en criterios y normas consignados en las especificaciones. Sin embargo, esta aprobación no exime al Contratista de la responsabilidad con respecto a los planos de taller, materiales y fabricación.

El ensamble en fábrica no exonera al Contratista de su responsabilidad en el perfecto ensamblaje en obra de las estructuras.

#### Construcciones soldadas.

Las piezas en acero que se vayan a unir por medio de soldadura deberán cortarse con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, escalpelo neumático o por maquinado de acuerdo con el tipo de unión requerido para obtener penetración total. Las superficies cortadas deberán quedar sin defectos e imperfecciones causadas por la operación de corte; serán de buena apariencia, uniformes, sin cavidades, escamas, salientes o cualquier otra irregularidad. Libres de grasa, polvo o materias extrañas en los bordes preparados para la soldadura y en el espesor total de la penetración.

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

Para las soldaduras de los elementos, solo se utilizará personal experto calificado, equipo y herramientas adecuadas y aprobadas por el Interventor. El Contratista suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS D.

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

#### **Pintura (EL procedimiento para la pintura aplica también para los perlines incluidos en la placa con lámina colaborante ítems 3,09 y 3,10)**

Una vez ejecutada la limpieza con chorro de arena a metal casi blanco, SP-6 Grado Comercial, de la estructura metálica se procederá a la aplicación en taller de pintura anticorrosiva Epoxi poliamida con un espesor de 75 micrones, aplicada de acuerdo con las especificaciones del fabricante de pintura.

El acabado de las superficies será en esmalte Poliuretano de espesor 75 micrones color blanco-blanco



y en el caso de los perlines de placas el color será gris.

Los imperfectos ocasionados por la manipulación de la estructura durante el montaje deberán ser corregidos.

#### Embalaje y transporte.

Todas las partes y elementos de las estructuras deberán prepararse y cargarse en tal forma que queden protegidas de cualquier daño, pérdida, o corrosión durante el transporte y almacenamiento. El Contratista será responsable de cualquier daño o pérdida que le ocurra al material por estar mal embalado.

Cada elemento deberá identificarse de acuerdo con los planos por nombre, número de código, sub ensamble ó ensamble al que pertenece y demás indicaciones que permitan identificar sin lugar a dudas cada uno de los elementos que conforman el despacho.

#### Pruebas de materiales y elementos.

El Contratista deberá implantar un sistema de control y aseguramiento de calidad aceptado por EL CONTRATANTE para todos los materiales que conforman el suministro. Todas las materias primas y elementos terminados serán sometidos a pruebas por parte del Contratista y estarán sujetos a inspección por EL CONTRATANTE.

El Contratista suministrará a EL CONTRATANTE, cuando este los solicite, muestras de elementos constitutivos del pedido o de materia prima utilizada en la fabricación de las estructuras, para ser sometidas a pruebas y análisis.

#### Equipos, herramientas, materiales y elementos para el montaje e instalación.

El Contratista suministrará los equipos y materiales temporales que necesite para el transporte, manejo, montaje e instalación de los elementos que forman parte del suministro, incluyendo andamios, grúas, malacates y vehículos necesarios para el cargue, almacenamiento, y descargue de las piezas y partes de las estructuras.

#### Informes de inspección.

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

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

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

- a. Identificación clara del material, elemento o ensamble que haya sido probado. Deberán emplearse dibujos, diagramas o fotografías donde sea necesario para explicar el comportamiento del material bajo prueba.
- b. El número, título, revisión y fecha de los planos o esquemas que se han empleado para la realización de las pruebas, los cuales deberán estar aprobados por EL CONTRATANTE. Deberán

indicar además claramente las especificaciones o normas aplicables para cada ensayo.

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

## MEDIDA Y PAGO

- a. El pago de todos los perfiles de acero, se calculará usando el peso nominal por metro del material y la longitud total neta instalada.
- b. El peso de platinas y demás elementos de unión, se calcularán únicamente usando las dimensiones que aparecen en los planos las cuales deben ser iguales a las realmente instaladas, en caso de ser menores requerirán la aprobación del interventor y se pagará la dimensión realmente instalada, en caso de ser mayores, solo se pagará la dimensión especificada en planos.
- c. Se medirá o calculará el peso de la estructura metálica efectiva o finalmente instalada, es decir, que todo lo referido a desperdicios, material removido por cortes, recortes, agujeros, troquelado, despunte, ranuras o preparación de soldaduras deberán estar incluidas en el precio final del kilogramo de estructura metálica.
- d. Para el cálculo del peso final de la estructura se utilizarán los valores de pesos nominales de acuerdo con lo definido en las tablas suministradas por el fabricante del acero utilizado para la estructura instalada.
- e. Toda la estructura metálica construida con los elementos de acero "mostrados y no mostrados" en los planos, se pagará por **kilogramo** con un valor único definido en el formulario de precios y cantidades del contratista.  
Los elementos no mostrados en los planos que se constituyan en elementos constructivos y la soldadura, deben ser contemplados en el análisis de precio, puesto que no serán objeto de medida.
- f. **No se pagarán sobrecostos por elementos instalados de manera unilateral por el contratista.**
- g. Los traslapes entre elementos serán los definidos en los planos estructurales. No habrá reconocimiento por traslapes mayores a los indicados en el plano estructural.
- h. La estructura que quede expuesta sobre la fachada, llevara el siguiente acabado: Las correas metálicas, los empates y uniones se deberán pintar con anticorrosivo fabricado a base de resinas tipo "sika anticorrosivo" o equivalente espesor de espesor 75 micrones. Sobre la base se aplicará

pintura alquídica "tipo sika esmalte" o equivalente color blanco, con un espesor de película de 75 micrones.

- i. El precio final deberá incluir todos los costos de acero como perfiles, platinas, anclajes, ángulos, varillas y demás elementos que componen las estructuras según detalles estructurales mostrados en planos ó aquellos no mostrados que sean requeridos para su correcto funcionamiento e instalación. Se deben incluir en el precio también los costos de la limpieza, soldadura, anticorrosivo, pintura de acabado, transportes, colocación, fijación, mano de obra, herramienta, equipos especiales y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de las actividades.

**4.07. Remates de cubierta en manto asfáltico e = 3 mm L = 0,50 m m**  
**Incluye pintura con alumol**

Se refiere a la instalación de franjas de manto asfáltico de 50 cm de ancho y 3 mm de espesor que cubrirán la unión entre teja y muros de cuchilla en el perímetro de la cubierta.

La instalación se hará teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.

Para evitar la entrada de agua al interior del edificio se debe garantizar que las franjas queden perfectamente adheridas a la teja y a los muros de ladrillo ó superboard. Una vez instalados se dará acabado con pintura aluminica tipo alumol.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será por metro lineal (m) de remate instalado y terminado con pintura alumol de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante. El precio incluirá el suministro e instalación de todos los materiales; manto, pintura aluminica, mano de obra; limpieza, quemadores, herramientas, equipos, andamios y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

**4.08. Teja fajobe Arizona Tipo Sandwich Calibre 26 C-MV m<sup>2</sup>**  
**Incluye remates laterales**

Este ítem corresponde al suministro e instalación de la teja termo acústica Fajobe Arizona tipo sándwich Calibre 26, a instalar en la estructura principal de cubierta del módulo sur - bloque 2 y el puente que comunicará los bloques de aulas 1 y 2.

El calibre de las láminas en aluminio y acero no debe ser inferior a 26 y el material aislante será de poliuretano inyectado en línea continua con una densidad de 38 kg/m<sup>3</sup>, y 30 mm de espesor de inyección. El material debe suministrarse con pintura de fábrica, electrostática en polvo con un espesor de 60 a 80 micras gofrada, la cual será blanca ral 9002 en su parte inferior y gris Buciatto gofrado en su parte superior.

La teja estará amarrada a las correas o perlines, para lo cual deberán contemplarse los elementos de fijación, caperuzas, y los tornillos de cabeza hexagonal con doble aislante en neopreno y arandela.

Igualmente deben suministrarse e instalarse los empaques, sellantes, remates laterales y de borde en todo el perímetro del techo, recomendados por los fabricantes o proveedores del respectivo material de cubierta.

Los sistemas de fijación deben garantizar completa estabilidad y resistir la presión o succión producidas por el viento. (Ver detalles de instalación en las siguientes figuras).

La instalación de las tejas debe hacerse siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Antes de iniciar el trabajo el contratista y el interventor deben convenir el método adecuado para la

correcta ejecución de la obra.

La estructura que servirá de base se considerará lista para proceder a la instalación de la cubierta cuando esté completamente pintada y las correas estén alineadas y niveladas con una separación máxima entre ejes de correas de 1.70 m. También deben estar instalados todos los elementos de arriostramiento y las canales las cuales deben estar impermeabilizadas y pintadas. El contratista deberá proveer todos los elementos (teleros , protección de superficie) y los cuidados necesarios para que la cubierta no presente daños por diferentes causas, entre las cuales se encuentran el tráfico de personal sobre el área de trabajo y la ejecución de otras labores como pintura de muros o estructura metálica.

En caso de presentarse daños ocasionados por la realización de trabajos de pintura sin proteger la superficie no se aceptará en ningún caso hacer limpieza de la teja con espátula y lija ni cubrir nuevamente aplicando pinturas de menor calidad , por lo tanto el elemento o teja que presente deterioro debe ser reemplazado.

Antes de pedir el material necesario para iniciar los trabajos de instalación de la cubierta el contratista deberá verificar las medidas considerando el material adicional de desperdicio que se pueda generar en obra de manera que no existan desfases que afecten la entrega final.

Los costos de todas las reparaciones causadas por daños o desgastes atribuibles a acciones negligentes del constructor, o a deficiente calidad y mala ejecución de las obras correrán por cuenta del constructor.

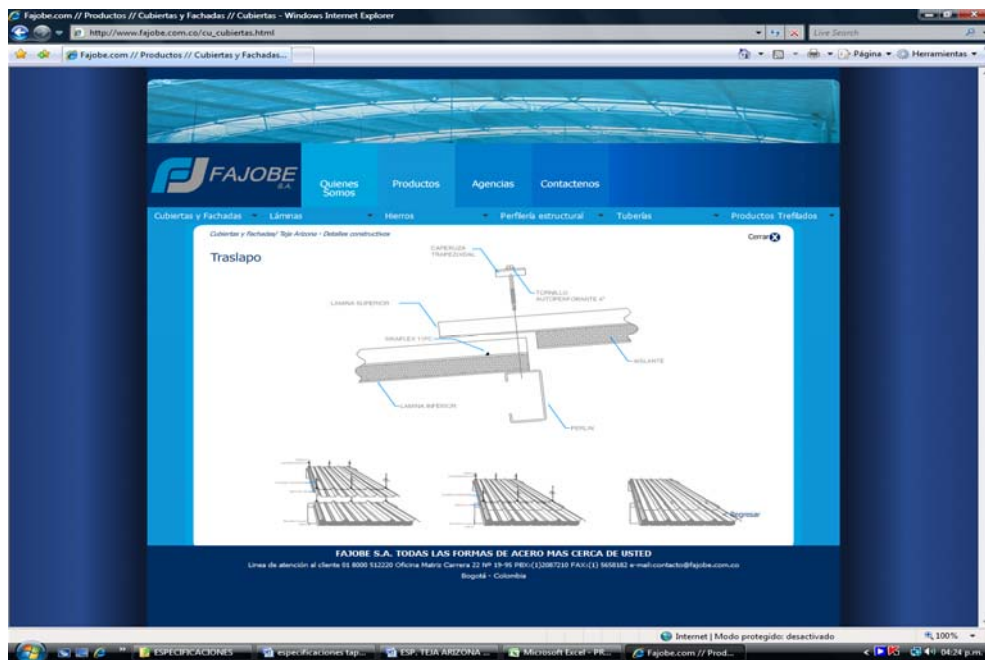
En todo caso, después de la ejecución y aceptación para el pago será responsabilidad del constructor conservar la cubierta en buen estado hasta su recibo final.

## DETALLES CONSTRUCTIVOS Y REMATES TEJA ARIZONA

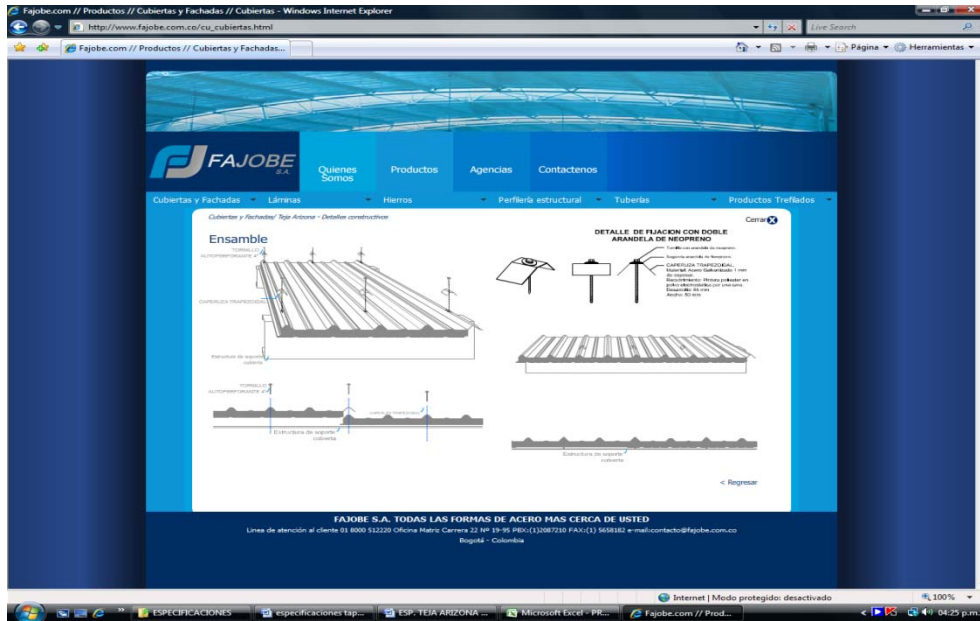
### DETALLE REMATE INFERIOR TEJA



### DETALLE TRASLAPO TEJA



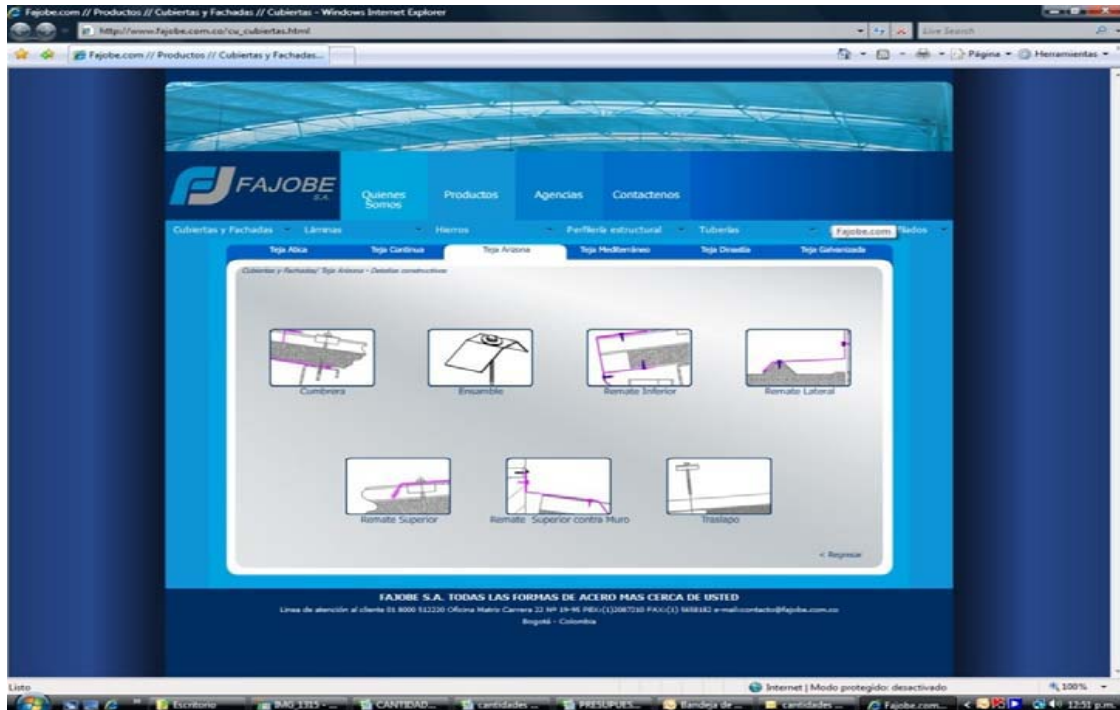
## DETALLE FIJACIÓN ENSAMBLE



## REMATE SUPERIOR TEJA



DETALLE REMATES LATERALES Y SUPERIORES Y TRASLAPOS



**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el (**m<sup>2</sup>**) de cubierta instalada en proyección real, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante y aceptada por el interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de la mano de obra, andamios, herramienta menor, materiales necesarios para su instalación y fijación incluidos los desperdicios generados, los remates de borde perimetrales suministrados por el mismo fabricante, principio y final de teja, y superiores.

#### **4.09. Dilatación en alfajor con perforaciones troqueladas ovaladas, m incluye canales en lámina galvanizada cal 22 S=0,70 m**

Para cubrir la dilatación entre los edificios y el puente de conexión con los edificios, se colocarán tapas en lámina de alfajor asentadas sobre ángulo, por la parte inferior se colocarán canales en lámina galvanizada calibre 22, desarrollo 70 cm, y acabado en anticorrosivo color gris, las cuales se instalarán en las juntas entre placas estructurales del bloque sur y bloque norte con el fin de recoger las aguas lluvias o de lavado que ingresan por dichas dilataciones. Debe incluir:

- Boquillas para desagüe.
- Canal de desarrollo 0.7
- Anticorrosivo y pintura
- Tapas en superboard 8mm para cubrir totalmente la parte inferior de la canal, la cual Debe ir pintada con estuco y vinilo tipo 1 de tal forma que presente buena apariencia.
- Tapa en alfajor con perforaciones troqueladas ovaladas de long=4 cms, ancho= 1 cm Separadas 10 cm, para el paso del agua.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida para canales, será el número de metros lineales (**m**) de canal, instalados y aceptados por el interventor.



El análisis de precio deberá incluir materiales, para dilatación, canal y tapa inferior, soportes y anclajes para su instalación, andamios, herramienta menor, pinturas, mano de obra y las adecuaciones y reparaciones necesarias en la estructura y los acabados en el edificio existente.

En general todos los elementos, mano de obra, herramienta y equipo necesarios para la ejecución de lo anteriormente descrito.

**4.10. Canales en lámina galvanizada cal 24 S=1,00 m m**  
**(Para las canales descendentes de la cubierta auditorio)**

**Incluye manto asfáltico 3 mm y pintura con alumol**

**4.11. Canal en lámina galvanizada cal 24 S=1.70 m m**  
**(Para la canal colectora general de la cubierta de auditorio y sala Profesores) incluye manto asfáltico 3 mm y pintura con alumol**

Hace referencia a la fabricación de las canales descendentes de la cubierta del auditorio y a la colectora general de auditorio y sala de profesores con longitudes de desarrollo de 1,00 m y 1,70 m respectivamente.

Se construirán en lámina galvanizada calibre 24 y el acabado será con pintura aluminica tipo alumol sobre una base de wash primer. Las uniones serán grafadas y soldadas y se incluirán las boquillas.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida de las canales, será el metro lineal (**m**) de canal de desarrollo 1.00 m ó 1.70 m según sea el caso, instalada correctamente y cumpliendo con lo especificado.

En el análisis del precio unitario se deberán incluir los costos de mano de obra, canales, soportes para su instalación, boquillas, pintura, tapas, curvas, codos, andamios, herramienta menor y demás costos directos e indirectos para su correcta instalación y funcionamiento.

**4.12. Caballete para teja fajobe sandwich deck arizona m**

Este ítem corresponde al suministro e instalación del caballete en lámina calibre 26 de la cubierta en teja tipo sándwich que se instalará sobre el auditorio. El material debe suministrarse con pintura de fábrica, la cual será blanca en su parte inferior y gris en su parte superior.

El caballete estará sujeto sobre las tejas por el borde inferior de las correas o perlines, para lo cual deberán contemplarse los elementos de fijación con la estructura y con las tejas.

En la instalación se utilizarán los elementos de fijación recomendados por el fabricante. Una vez instalados se debe evitar el tráfico de personal a causa de la ejecución de otras labores como pintura de muros o estructuras metálicas.

Los costos de todas las reparaciones causadas por daños o desgastes atribuibles a acciones negligentes del constructor, o a deficiente calidad y mala ejecución de las obras correrán por cuenta del constructor.

**MEDICION Y PAGO.** La unidad de medida será el metro lineal (**m**) de caballete instalado correctamente y cumpliendo con lo especificado. En el análisis del precio unitario se deberán incluir los costos de la mano de obra, materiales, andamios, herramienta menor y demás recursos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

**4.13. Impermeabilización terrazas incluye Mortero de nivelación m<sup>2</sup>**

**1:3 y manto asfáltico.**

Se deberá impermeabilizar la terraza localizada sobre las cubiertas del auditorio mediante la instalación de una protección de manto XT 500 de FIBERGLASS o equivalente, previa imprimación con emulsión asfáltica. La superficie debe estar libre de polvo y agua para garantizar la fijación del imprimante. Se instalarán los rollos de manto impermeable traslapando 10 cm entre rollos.

El material debe ser instalado por personal capacitado, que garantice una completa adherencia del manto con el mortero. Se tendrá en cuenta que el manto se rematará contra los muros laterales conformando media caña con una altura sobre el muro, no inferior a 20 cm. El manto se aplicará sobre una base de mortero 1:3 pendiente hacia los desagües respectivos y conformando la media caña contra los remates de muros.

**MEDICION Y PAGO.** Se pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) instalado sin contar los traslapes, previa certificación del Interventor. En el precio se deberá considerar todos los costos del manto, traslapes, imprimantes, limpieza de la superficie, mortero de nivelación, mano de obra, andamios, herramientas, equipos de instalación y demás recursos para su correcta ejecución y funcionamiento.

**4.14. Flanches en lámina galvanizada cal 26 S=1,20 m, cubierto m  
Con manto asfáltico longitud de desarrollo 1,20m y pintura  
alumol.**

Consiste en láminas galvanizadas calibre 22, desarrollo 1.20 m, y acabado en manto asfáltico el cual se protegerá con pintura tipo alumol, las cuales se instalarán en los remates de la cubierta con el muro sobre sala de profesores y en aquellos sitios indicados en los planos o por la interventoría.

**MEDICION Y PAGO.** La unidad de medida para flanches, será el número de metros lineales (**m**), instalados y aceptados por el interventor, los trabajos deberán tener incluidos el costo de la mano de obra, materiales, andamios, herramienta menor.

**4.15. Carpintería metálica para acceso terraza un**

Se trata de construir:

- Una escalera con 6 pasos para el acceso a la placa de concreto de cierre del punto fijo (Ver Plano estructural).
- Una tapa en alfajor calibre 18 de 80 x 65 cm con bisagra y pasador de seguridad desde el interior, el cual llevará un sistema de cierre que le permita colocar candado.

Los pasos serán en varilla corrugada de 3/4" de ancho 40 cm, retirada de la fachada 20 cm y ancladas al concreto en una longitud de 20 cm, para una longitud total de 1,20 m cada uno.

Los pasos se colocarán con una diferencia de altura de 30 cm entre cada uno.

Todos los elementos se deben pintar con una base anticorrosiva de 50 micrones de espesor fabricada con resinas alquídicas tipo "sika anticorrosivo" o equivalente. Sobre la base en anticorrosivo se aplicará pintura alquídica con un espesor de película de 63 micrones "tipo sika esmalte" o similar.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por unidad (**un**) según lo especificado.

Antes de iniciar la fabricación el diseño debe ser verificado en obra y aprobado por el interventor. Los trabajos deberán incluir el costo de la mano de obra, acero de 3/4", tapa de alfajor, taladros, material

de anclaje, esmaltes alquidicos, andamios, herramienta menor y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **4.16. Suministro e instalación vigas cajón: (P8-14)**

**Kg**

Se refiere a la fabricación, suministro e instalación de la estructura para el soporte de teja tipo sandwich, La viga cajón estará compuesta por perlines en lámina según diseños de acuerdo con los planos estructurales y catálogos de fabricación. Los extremos de las vigas llevarán tapas en lámina de 2mm la cuales deberán estar incluidas en el respectivo análisis de precio.

Los planos de taller serán revisados con el Interventor. El empleo de perfiles en lámina delgada debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Un control de calidad cuidadoso.
- Buena protección contra la corrosión, la cual se garantiza con el cumplimiento de los requisitos que se enumeran en tolerancias para la aceptación.
- Vulnerabilidad al fuego.

#### **NORMAS**

NSR-10	"Norma de construcciones sismo resistentes Colombiana"
A.I.S.C.	"American Institute of Steel Construction"
A.W.S.	"American Welding Society "
A.S.N.T.	"American Society of Non Destructive Testing"
A.S.T.M.	"American Society for Testing and Materials".
S.S.P.C.	"Steel Structures Painting Council"
ICONTEC	"Instituto Colombiano de Normas Técnicas

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Antes de proceder a la fabricación de la estructura las medidas deben ser verificadas en la obra y presentados los planos de taller.

- Consultar planos arquitectónicos, estructurales, revisando su coincidencia, en caso de encontrar diferencias que puedan causar dificultades en la ejecución se debe informar a la interventoría antes de iniciar su elaboración.
- Consultar Normas vigentes
- Para el empalme de perlines en taller emplear proceso GMAW, La soldadura GMAW (gas metal arc welding) o Soldadura MIG (metal inert gas) es también conocida como Gas Arco Metal o MAG, donde un arco eléctrico es mantenido entre un alambre sólido que funciona como electrodo continuo y la pieza de trabajo. El arco y la soldadura fundida son protegidos por un chorro de gas inerte o activo.
- Verificar plomos alineamientos y dimensiones.
- Instalación de correas metálicas

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Empalmes y pandeos
- Espesor de soldadura de acuerdo a lo especificado
- Protección con anticorrosivo y pintura
- La estructura metálica llevara pintura anticorrosivo aplicada en los talleres de fabricación y en la obra deberá aplicársele dos manos adicionales de pintura anticorrosivo a base de cromo.

Garantizando los elementos de la estructura antes de aplicar estas dos últimas capas de pintura

### **MATERIALES**

- Perlín en lámina delgada
- Masilla
- Tornillería y demás accesorios metálicos.
- Soldadura
- Pintura anticorrosiva.
- Pintura esmalte

### **EQUIPO**

- Equipo para ensamble e instalación de correa metálica.
- Equipo menor de albañilería o herramienta menor.
- Andamios y teleros para circulación sobre la teja.
- Equipo de soldadura

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida de la viga cajón se tomará directamente sobre la instalada, ejecutada y aceptada 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. Los trabajos deberán tener incluidos el costo de la mano de obra, materiales (incluidas las tapas laterales para las vigas cajón), andamios, teleros para circulación sobre la cubierta existente, anticorrosivo epoxipoliamida, esmalte alquídico, herramienta menor.

La unidad de medida será por kilogramo (**Kg**) con aproximación a un (1) decimal.

## **5. MUROS Y CIELO RASO**

Comprende la construcción de muros, en ladrillo, bloque estructural ó livianos instalados de acuerdo con la localización y dimensiones indicadas en planos.

Los ladrillos serán de tipo farol o hueco de las dimensiones indicadas en el diseño, deberán ser de primera calidad, cortados a máquina, sólidos, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten su aspecto, resistencia y durabilidad. La estrias de los ladrillos huecos deberán ser nítidas y uniformes.

El porcentaje de absorción de las muestras no debe exceder el 12% después ser sumergidas en agua durante 5 horas.

Las dimensiones y distribución solicitadas no deben ser cambiadas. En caso de que el ladrillo farol ó el bloque estructural tengan dimensiones diferentes a las indicadas en el proyecto, el Contratista deberá hacer los ajustes de cotas en planos y solicitando aprobación de la Interventoría.

### **5.01. Sobrecimiento en bloque 20 x 20 x 40 cm, según detalle m<sup>2</sup> Plano estructural incluye mortero de pega, grouting, Refuerzo, impermeabilización**

Hace referencia a la construcción de los muros de sobrecimiento en bloque estructural de 20 x 20 x 40

cm, de acuerdo a los planos estructurales.

La viga de remate del sobrecimiento se construirá de la sección indicada en los planos con concreto de 21 Mpa. El acero longitudinal de la viga será de 4 varillas de 3/8" y el confinamiento flejes de 1/4" cada 20 cm.

De igual manera se incluirá el refuerzo vertical del muro en hierro de 3/8" cada 80 cm o cada 4 celdas las cuales se vaciarán con concreto fluido (Grouting) de 21 Mpa.

**Los llenos en tierra solo pueden iniciarse 15 días después de construido el sobrecimiento, esto con el fin de darle tiempo de fraguado a los muros antes de someterlos a la carga del lleno.**

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por cada metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de sobrecimiento construido de acuerdo con lo especificado.

En el precio se deben incluir todos los costos de mano de obra, plástico para impermeabilizar, bloques, mortero de pega, concreto de 21 Mpa para grouting y viga, acero de refuerzo, herramienta y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

- |              |  |                      |
|--------------|--|----------------------|
| <b>5.02.</b> | <b>Muro sencillo color gris en bloque estructural tipo split de 20x20x40 indural</b>     | <b>m<sup>2</sup></b> |
| <b>5.03.</b> | <b>Muro sencillo color Amarillo en bloque estructural tipo split De 20x20x40 Indural</b> | <b>m<sup>2</sup></b> |
| <b>5.04.</b> | <b>Muro doble color gris en bloque estructural tipo split de 20x20x40 Indural</b>        | <b>m<sup>2</sup></b> |

Se construirán muros en bloque estructural tipo split de Indural de aproximadamente 20x20x40 cm, reforzados con grouting de 17.5 Mpa, en los edificios de Auditorio y Bloque sur 2 (en el bloque sur sobre las fachadas oriental y occidental) de acuerdo a la configuración, localización y dimensiones indicadas en planos.

En la instalación de muros contra la estructura de las fachadas, los elementos deben sobresalir respecto de la estructura aproximadamente entre 3 y 5 cm con el fin de permitir la colocación del revoque texturizado sobre columnas y vigas. El muro se pegará por la cara interior cara vista, limpia y revitada. Ver notas de construcción de mampostería reforzada planos estructurales.

La mampostería estructural tiene gran rigidez y resistencia para atender cargas paralelas a su plano, pero poca cuando se le aplican cargas perpendiculares a él, por consiguiente, debe ser concebido y construido formando una matriz ortogonal para atender satisfactoriamente las sollicitaciones por tensiones en todas las direcciones.

Para obtener un comportamiento monolítico del sistema, se debe garantizar la correcta interacción entre morteros de pega e inyección, vigas y columnas de confinamiento.

Una vez pegados los bloques, se revitarán las pegas por ambas caras del muro en muros interiores.

Previamente al vaciado de las celdas, se debe garantizar que las celdas esten limpias y que existan ventanas de limpieza en la parte inferior del muro.

El refuerzo vertical esta conformado 1 varilla No 2 cada 1.20 m y 2 varillas No 4 en los extremos del muro y en los vanos de las ventanas.

El refuerzo horizontal se colocará cada 3 hiladas y esta conformado por 2 grafil de 4 mm los cuales deben ir unidos entre si para evitar que se muevan de su posición.

El refuerzo vertical debe quedar separado al menos cinco milímetros (0.005 m) de la cara interior del bloque, procurando que mantenga contacto con la dovela de traslapo.

Instalado el refuerzo vertical y endurecido el mortero de pega, se llenarán las celdas con grouting de resistencia  $f'c$  17.5 Mpa. (Se llenarán solamente las celdas que tienen acero de refuerzo). La relación agua-cemento del concreto de relleno no debe ser mayor de 0,50.

El relleno de las celdas debe hacerse una vez que haya endurecido el mortero de pega de los muros o sea uno o dos días después de haber sido levantados.

El lleno en grouting se realizará en tramos de 1.20 m de altura y se consolidará por medio de vibrador ó barra lisa; transcurrida una hora se continuará con el relleno hasta completar la altura del muro. Dicha actividad debe hacerse preferiblemente en el mismo día.

Deben evitarse golpes o tensiones generadas a los muros durante su construcción y en el fraguado del concreto de relleno de las celdas.

El refuerzo de las vigas de amarre que confinan la mampostería estructural debe tener continuidad y estar anclado en sus extremos.

#### **Juntas de Control:**

Las juntas de control son las encargadas de absorber los movimientos de cada una de las unidades de muro, de forma que no se causen entre sí esfuerzos que los lleven a fracturarse, por tanto se deben llenar con un material elástico. A cada lado de las juntas se debe instalar una varilla No 3.

Se requerirán juntas de control en: intersección de muros, cambios de altura, cambios de rigidez, puntos de aplicación de cargas concentradas, asentamientos diferenciales, muros de más de cuatro metros (4.00 m) de longitud y aberturas para puertas y ventanas.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida de los muros será en metros cuadrados (**m<sup>2</sup>**) con aproximación de un decimal. Se descontaran los vanos de puertas, ventanas y áreas de columnas, vigas y demás elementos estructurales.

El precio deberá incluir los costos de todos materiales, acero de refuerzo de dovelas, escalerillas, bloques, mortero de pega, grouting, aditivos, mano de obra, andamios, herramienta menor, aseo y demás recursos para la correcta ejecución de la actividad.

**5.05. Muro en ladrillo farol e = 0,12 m<sup>2</sup>**

**5.06. Muro doble en ladrillo farol e = 0,24 m<sup>2</sup>**

Se refiere a la construcción de muros en ladrillo farol de los edificios de Auditorio y Bloque sur 2 de acuerdo a la configuración, localización y dimensiones indicadas en planos.

Los muros sencillos serán de 12 cm de ancho utilizando para ello ladrillo farol de 12x20x30 cm aproximadamente y los muros dobles serán de 25 cm de ancho, conformados por 2 ladrillos de 12 cm + 1 cm de dilatación y se colocaran trabados horizontal y verticalmente.

La construcción de los muros debe realizarse cumpliendo con las normas colombianas sismoresistentes vigentes.

Deben pegarse a plomo sin salientes o rebabas que perjudiquen el acabado.

Los elementos de confinamiento serán los indicados en planos o en las NSR-10 y se pagarán con el ítem respectivo.

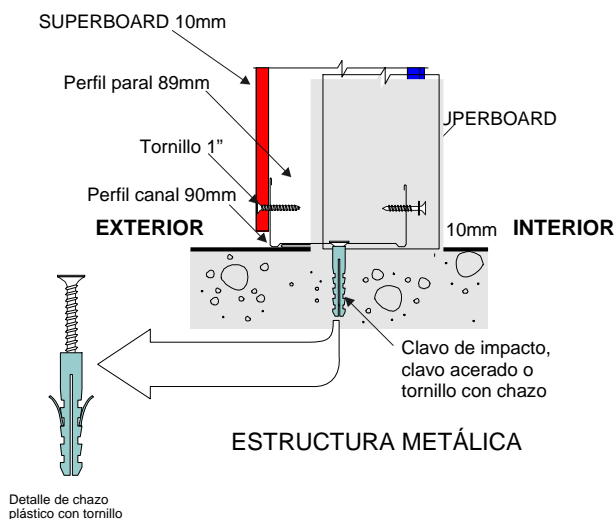
**MEDIDA Y PAGO.** La medida de los muros será en metros cuadrados (**m<sup>2</sup>**) con aproximación de un decimal. Se descontarán los vanos de puertas, ventanas las áreas de columnas, vigas y demás elementos estructurales. En el precio se tendrán en cuenta todos los costos de ladrillos, morteros de pega, andamios, mano de obra, herramienta general y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

El muro doble se medirá una sola vez, es decir, NO se medirá una cara y luego la otra para obtener el área total construida y se pagara con el ítem respectivo.

## MUROS LIVIANOS

### GENERALIDADES

#### Placa Superboard de 11mm y 8mm



Este tipo de solución se conforma con una estructura basada en perfiles rolados («roll formed» de lámina galvanizada cal. 24 para las paredes compuestas de ambas placas como en este caso. Los canales son de 90 mm y los parales de 89 mm de ancho y de tipo Superboard, los cuales son distribuidos cada 61 cm de eje a eje. Sobre esta estructura se fijan placas Superboard de 10 mm de espesor (superficies al exterior), las cuales se fijan con tornillos autorroscantes tipo Drywall de 25 mm cada 30 cm por todo el perímetro de las placas, y cada 40 cm sobre el eje central de las mismas.

En el caso de la placa de Superboard el tratamiento para junta invisible consta de dos partes esenciales:

Relleno de las dilataciones con un adhesivo epóxico, como SIKADUR 31®, SIKADUR 32®, TOC 50 10® o similar, y el tratamiento a nivel de superficie con la aplicación de malla de fibra de vidrio sobre las dilataciones, más masilla Superboard.

Sólo se recomienda el manejo invisible de juntas sobre superficies interiores. En superficies exteriores de paredes o fachadas, se debe hacer un adecuado tratamiento de juntas a la vista con sellante elastomérico de alta elongación SIKAFLEX 15 LM el cual es resistente a la humedad y a los cambios de temperatura. Los calados en superboard se harán siguiendo el mismo diseño de los calados existentes y según los detalles que aparecen en los planos.

Los perfiles deben ser rolados (doblados paulatinamente, no en dobladora de un solo golpe), grafiladas y troqueladas. El ancho de cada perfil es 9 cm para un muro de 11 cm aproximadamente.

Se construirán en las fachadas y en los sitios indicados por el interventor, muros aligerados, fabricados con la combinación de placas planas (Superboard) y perfiles metálicos. Las placas son elementos construidos con una mezcla homogénea de cemento, refuerzos orgánicos y agregados naturales. Este sistema constructivo se denomina "en seco" o dry wall. En este caso, las placas deben ser de 11 mm de espesor.

Las paredes se construyen con perfiles metálicos galvanizados de un espesor mínimo de 0,6 mm. (Calibre 24), que deben estar unidos entre sí, haciendo uso de tornillos tipo "Pan" o tornillo de cabeza extraplana.

Los perfiles tipo U o canal, se utilizan como elementos de fijación a la estructura de la edificación. Los perfiles tipo C o paral, se utilizan como soporte vertical a los cuales van unidas las placas Superboard mediante tornillos tipo dry-wall. La distancia máxima entre perfiles es de 610 mm.

La fijación de los elementos de soporte a la estructura de la edificación, se hará con clavos de fijación por pistola de impacto, anclajes de camisa, tornillos con chazos de plástico o puntillas de acero.

Los elementos metálicos de soporte se deben fijar entre sí con tornillos tipo "Pan" o de cabeza extraplana.

Cuando los tornillos de fijación deban quedar ocultos, como es nuestro caso, se debe avellanar la placa, de tal manera que al instalar el tornillo, éste quede embebido dentro de la placa.

Durante el diseño de las paredes se hace necesario prever el espesor de los tabiques para dar paso a las tuberías hidráulicas, eléctricas y sanitarias.

Antes de empezar la instalación, se deben trazar líneas de referencia en el piso para una adecuada distribución de las paredes.

Inicialmente, se debe instalar la perfilera tipo U o canal tanto en el piso como en la losa superior. Los elementos de fijación deben estar separados 800 mm. Entre sí.

Luego se coloca la perfilera tipo C o paral iniciando por uno de los extremos de la nueva pared. La distancia entre estos elementos debe ser máxima de 610 mm.



Por último se instalan las placas Superboard las cuales deberán ir separadas entre sí 3 mm para que pueda penetrar el relleno epóxico. Se deben marcar previamente sobre la placa los sitios donde irán instalados los tornillos y dejar la placa levantada 10 mm con respecto al piso para evitar que la placa absorba agua del mismo. En la instalación de tornillos en las esquinas se debe tener cuidado que los tornillos situados en los bordes perpendiculares formen ángulo de 6°, no de 45° porque podría presentarse un plano de falla, igualmente se debe tener cuidado de no instalar los tornillos muy cerca del borde.

Es importante advertir que para la instalación de ventanas y puertas, los muros en Superboard requieren de la instalación de una perfilera adicional sobre la zona del dintel, para el antepecho y lateralmente, lo mismo que cuando se desea instalar otro tipo de elementos como lavamanos, los mismos que deben quedar incluidos en el análisis unitario.

De todos modos el Contratista acepta conocer el sistema y ceñirse en un todo a las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante de las placas para el proceso constructivo.

Los muros deben quedar totalmente resanados y terminados con pintura texturizada tipo Silcoplast de Graniplast o equivalente para las zonas exteriores, y vinilo tipo KORAZA de Pintuco o equivalente terminada mínimo 3 manos o capas, teniendo en cuenta que todas las manos o capas serán con el mismo vinilo de Koraza, para las zonas interiores. Ambos se aplicaran sobre una base de estuco plástico acrílico para interiores o exteriores según el caso.

#### OTRAS GENERALIDADES

1. La denominación Colombit es una referencia y aplicará una marca que cumpla como mínimo con las normas ASTM 1186-91, ISO 8336-93, NTC 4373 ICONTEC, MATERIAL TIPO B DE LAS NORMAS ASTM C 1186-91.
2. En los planos arquitectónicos se encontrará que los muros en general son de 15 cm de espesor. De todas maneras se respetarán las medidas de los vanos de puertas y ventanas según el espesor del muro liviano, para lo cual se ajustará con muro la medida desfasada.
3. En el caso de forro de cerchas, se debe forrar completamente colocándole los debidos soportes para nivelación y la medida se hará teniendo en cuenta cada cara.
4. Se deberá considerar en los costos, los refuerzos en madera o similar que se deben colocar para la instalación de puertas, ventanas, muebles, gabinetes y demás.
5. Cuando el muro se vaya a enchapar, se debe instalar la lámina por la parte rugosa.
6. Las fachadas llevarán juntas de dilatación según lo previsto en los planos. De no existir, se harán las que recomiende el fabricante. Sin embargo las diseñadas si existen, serán avaladas por el fabricante.
7. Las juntas de fachada contra la estructura rígida se harán de 10 mm de ancho y se sellaran con un cordón de poliuretano con un tope tipo rod, y sikaflex 15 LM o similar.
8. Para alturas mayores a 3 m se deberán colocar los paraleles cada 40.5 cm. y colocar perfil de restricción horizontal cada 3 m mínimo.
9. Los descolgados desde las losas y dinteles, carteras, fajas, jambas, ajustes contra estructura y demás partes de los muros livianos se pagarán con la misma unidad de medida de este ítem.
10. Las juntas invisibles no deben coincidir con los bordes de los vanos, para darle mayor

resistencia al conjunto y evitar la aparición de fisuras.

11. Tanto para interiores como para exteriores, cada 5 placas se deja una junta de dilatación, que consiste en una junta visible tratada con un cordón flexible elastomérico de tal manera que permita absorber cualquier dilatación o contracción que se presente en la pared. El relleno se hará con adhesivo tipo epóxico siguiendo las indicaciones del fabricante.
12. Los perfiles canal sobre el piso se fijarán con tornillo y chazo. No se admitirá fijaciones tipo disparo.
13. Para el costo se deberá tener en cuenta las láminas, perfiles paralelos y canales, tornillos, chazos, masilla tipo superboard, cinta de fibra de vidrio, sellante elastomérico, frescaza, fondo para relleno de juntas tipo sika rod, andamios, montajes especiales para los muros de cubiertas, moldes especiales para el humedecimiento de los muros curvos, mano de obra especializada, equipos, herramientas y demás recursos para su correcta ejecución.
14. En todo caso los muros deben ser estructurados entre placas, sin embargo la medida del muro solo será entre bordes de lámina de placa liviana, razón por la cual en el análisis unitario se debe considerar la estructura adicional que no lleva placa. En caso de que deba colocarse por una de las caras la lámina de mayor longitud se promediará la altura de las caras.

**5.07. Forro o tapa para interiores en superboard 8 mm una cara m<sup>2</sup>  
Incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y vinilo tipo 1**

Hace referencia a la instalación de muros livianos de una sola cara para cubrir el lado interior de los muros fabricados en bloque estructural de las fachadas, además se usarán para cubrir las bajantes, los buitrones y hacer el cierre de cubierta sobre los ejes K y L.

Para su construcción se deben tener en cuenta las especificaciones generales para muros livianos descritas en el presente capítulo.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de tapa o forro instalado, descontando todos los vanos de ventanas, puertas y vacíos e incluirá el suministro e instalación de todos los materiales de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante.

En el precio se tendrán en cuenta los costos de las placas de superboard de espesor 8mm, la estructura metálica de confinamiento necesaria para rematar los muros hasta las placas de entepiso o cubierta, el tratamiento de juntas, la mano de obra, herramientas, equipos, andamios y demás costos directos e indirectos requeridos para su correcta ejecución.

**5.08. Muros interiores en superboard 8 mm dos caras, m<sup>2</sup>  
Incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y vinilo tipo 1**

Se refiere a la construcción de muros en los accesos a las aulas de clase, en los cuartos del rack y en aquellos sitios indicados en planos ó definidos por la interventoría que se consideren necesarios para el correcto funcionamiento del proyecto.

Para su construcción se deben tener en cuenta las especificaciones generales para muros livianos descritas en el presente capítulo.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de muro instalado, descontando todos los vanos de ventanas, puertas y vacíos e incluirá el suministro y montaje de todos los materiales para los muros, de acuerdo a las especificaciones y las recomendaciones técnicas del fabricante. El precio incluye las placas de superboard de 8mm, elementos o estructura metálica de confinamiento contra

las placas de entrepiso o cubierta, tratamiento de juntas, fijaciones al piso o a la estructura, estuco plástico, vinilo tipo 1 tres manos, herramientas, equipos, andamios, perfiles ó elementos en madera necesarios para la instalación de puertas, ventanas y en general todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**5.09. Muro en superboard 10 mm dos caras para cuchilla m<sup>2</sup>  
Incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y silcoplast**

Se refiere a la construcción de los muros de cuchilla de la cubierta sobre los cuales se conformará el vano para la ventana V-15 y en aquellos lugares que a criterio de la interventoría se requieran para el correcto funcionamiento del edificio. Se deberán considerar todas las especificaciones generales para muros livianos descritas en el presente capítulo.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el metro cuadrado (**m2**) de muro instalado, descontando todos los vanos de ventanas y vacíos e incluye el suministro y montaje de todos los muros de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante. El precio incluye las placas de superboard de 10mm, la estructura de soporte y elementos de estructura metálica adicionales para el soporte de los muros, tratamiento de juntas, estuco plástico, pintura para exteriores tipo silcoplast de Global de Pinturas o equivalente, la mano de obra, herramientas, equipos y andamio y en general todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**5.10. Calado en superboard 10mm (tipo existente) m<sup>2</sup>  
Incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y silcoplast,  
estructura adicional de apoyo**

Se refiere a la construcción de muros en superboard calados, fabricados de acuerdo al diseño indicado en los planos arquitectónicos.

Para su construcción se deben tener en cuenta las especificaciones generales para muros livianos descritas en el presente capítulo.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el metro cuadrado (**m2**) de muro instalado, incluyendo los vacios que contiene la composición. El precio incluye el suministro y montaje de los muros, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante, las placas de superboard de 10mm, la estructura de soporte y elementos de estructura metálica adicionales para el soporte de los muros, tratamiento de juntas, mano de obra especializada para la composición, herramientas, equipos, andamios y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta ejecución.

**5.11. Tapa en superboard 10 mm para cerchas de cubierta, m<sup>2</sup>  
Incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y silcoplast.**

Se refiere a la actividad requerida para forrar la estructura metálica de cubierta (cerchas) que conforman el alero de la edificación, según el diseño indicado en planos arquitectónicos y estructurales y demás elementos de estructura de cubierta que deban ser forrados a criterio de la interventoría. Se deberán considerar las especificaciones generales para muros livianos descritas en el presente capítulo.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el metro cuadrado (**m2**) de tapa instalada e incluirá el suministro y montaje de todos los materiales de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante. El precio incluye las placas de superbord de 10mm, la estructura de soporte y elementos adicionales para el soporte de los muros la mano de obra, herramientas, equipos, tratamiento de juntas, estuco plástico, Silcoplast de Global de Pinturas o equivalente y andamios. Solo se pagará cuando esté completamente forrada cada cercha, es decir colocadas las 5 tapas.

### **5.12. Cielo falso de panel yeso de 12.7 mm tipo Gyplac junta perdida, sin frescaca, incluye estuco y pintura. m<sup>2</sup>**

Los espacios en general llevarán cielo raso en panel yeso de 12.7 mm tipo gyplac o tabla roca de alta resistencia.

Perimetralmente se instalaran rieles con canales de 40 mm. Los rieles principales se instalaran con paralelos de 39 mm separados entre sí 813 mm máximo. Sobre ellos se colocaran perfiles omega los cuales deben ser instalados en sentido perpendicular a la pared de mayor longitud con una separación máxima de 610 mm. Este entramado se sostendrá de la estructura con tensores de alambre galvanizado calibre 12, en entramado de 915 mm x 813 mm.

Una vez colocadas las placas se sellarán las juntas con cinta de papel celuloso fibrado y masilla a base de resinas elásticas acuosas. Una vez instaladas las placas la superficie quedará lista para aplicar vinilo de acabado. Deberá garantizarse una absorción del ruido mínimo de 38% y no podrá afectarse con temperaturas entre 5° y 50° Celsius.

Se instalará de acuerdo a las características que el espacio y diseño posibiliten descolgado, así: para su soporte se usarán tirantes metálicos en lámina galvanizada calibre 24 de 1/2" (en rollos), fijados al techo o placa con tornillos y chazos o con pernos. El tirante va unido a una platina de 55mm X 55mm con un remache galvanizado tipo POP, quedando este elemento al nivel indicado.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el metro cuadrado (**m2**). En el precio deberá considerarse todos los costos de los materiales descritos, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

El pago se hará según el precio unitario establecido en el contrato, en el que se tendrán en cuenta todos los costos de mano de obra, adquisición de materiales de placas, tornillos, estructura metálica en general, elementos de unión o transición con el cielo raso star orion, remates verticales perimetrales (ver muestra física construida en el bloque Sur 1) los cuales estarán dentro de la medida tomada en metros cuadrados, andamios, tratamiento de juntas, alquiler de equipo y demás costos directos e indirectos utilizados en la ejecución de los trabajos, estructura metálica de soporte primaria desde la placa o desde estructura de cubierta y secundaria para el soporte mismo del cielo según recomendación del fabricante y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. Se incluirá además los vanos para las lámparas según el plano respectivo, es decir, no se pagará aparte la conformación de dicho vano ni el refuerzo del mismo. Sin embargo en la medida para efectos del pago, no se descontaran dichos vanos.

### 5.13. Cielo falso de panel yeso de 12.7 mm, con Frescasa de 3 1/2" , incluye estuco y pintura. m<sup>2</sup>

Los cielo rasos en las áreas de escenarios, acceso a auditorio, primer y en segundo piso en general, se construirán en panel yeso de 12.7 mm de composición roca bihidratada de yeso con láminas de papel tipo gyplac o tabla roca de alta resistencia, a junta perdida.

- El cielo raso descolgado y con frescasa se instalará en el escenario y en el acceso al auditorio.
- El cielo raso con frescasa se instalara en el segundo piso.
- El cielo raso sin frescasa se instalara en el primer piso.

Perimetralmente se instalaran rieles con canales de 40 mm. Los rieles principales se instalaran con paralelos de 39 mm separados entre sí 813 mm máximo. Sobre ellos se colocaran perfiles omega los cuales deben ser instalados en sentido perpendicular a la pared de mayor longitud con una separación máxima de 610 mm. Este entramado se sostendrá de la estructura con tensores de alambre galvanizado calibre 12, en entramado de 915 mm x 813 mm.

Una vez colocadas las placas se sellarán las juntas con cinta de papel celuloso fibrado y masilla a base de resinas elásticas acuosas. Una vez instaladas las placas la superficie quedará lista para aplicar vinilo de acabado. Deberá garantizarse una absorción del ruido mínimo de 38% y no podrá afectarse con temperaturas entre 5° y 50° Celsius.

Se instalará descolgado de acuerdo a las características que el espacio y diseño posibiliten así:

Para su soporte se utilizarán tirantes metálicos en lámina galvanizada calibre 24 de 1/2" (en rollos), fijados al techo o placa con tornillos y chazos o con pernos. El tirante va unido a una platina de 55mm X 55mm con un remache galvanizado tipo POP, quedando este elemento al nivel indicado.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) instalado según lo especificado y a satisfacción de la Interventoría. En el precio deberá considerarse todos los costos de los materiales descritos, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

El pago se hará según el precio unitario establecido en el contrato para cada uno de los ítems, en el que se tendrán en cuenta todos los costos de mano de obra, adquisición de materiales de placas, tornillos, estructura metálica en general, descolgados mostrados en el sistema de cuelgas según plano y detalles, remates verticales perimetrales (ver muestra física construida en el bloque Sur 1), tratamiento de juntas, los cuales estarán dentro de la medida tomada en metros cuadrados, andamios, tratamiento de juntas, alquiler de equipo y demás costos directos e indirectos utilizados en la ejecución de los trabajos, estructura metálica de soporte primaria desde la placa o desde estructura de cubierta y secundaria para el soporte mismo del cielo según recomendación del fabricante, frescasa de 3 1/2", descolgados especiales para el área de escenario y acceso auditorio y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. Se incluirá además los vanos para las lámparas según el plano respectivo, es decir, no se pagara a parte la conformación de dicho vano ni el refuerzo del mismo. Sin embargo en la medida para efectos del pago, no se descontaran dichos vanos.

**5.14. Nube acústica MDF 6mm enchape triplex madera 2 mm glb con altura 100mm para suspender a techo con soportes varilla y tensores. Incluye juegos de anclaje, laca catalizada transparente brillante, juego soportes + varilla y tensor 4000 mm, pintura elect.gris silver metalizado con 1 gancheras para cinturones.**

Se refiere al sistema acústico a instalar en el auditorio de acuerdo con los planos ARQ 10A /25 , ARQ 10B /25 Y ARQ 6/25, el cual estará conformado por módulos de MDF de 6 mm de espesor enchapados con triplex textura de madera de 2 mm de espesor.

Se instalara según los detalles de los planos arquitectónicos y de acuerdo con las especificaciones del fabricante, denominado empresa SAK. El montaje deberá incluir todos los elementos mostrados y no mostrados en los planos de detalles y serán finalmente los necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Dichos elementos se deberán considerar en el análisis de precios unitarios y estará incluido dentro del precio definido en el formulario de precios y cantidades del contrato.

Es importante tener en cuenta que los módulos que lleven lámparas incrustadas deben ser entregados con la perforación adecuada, todo en coordinación con el contratista de la obra eléctrica.

**MEDICION Y PAGO.** La forma de pago será global (**glb**) según lo especificado.

En el análisis del precio se deberán incluir todos los materiales tales como los módulos o paneles de nube acústica, soportes, tensores, juegos de anclaje, lacas catalizadas, pintura electrostática, gancheras, cinturones, zócalos, empaques de vinilo y demás elementos mostrados y no mostrados necesarios para instalar el sistema acústico de acuerdo a lo especificado y a satisfacción de la Interventoría.

**5.15. Cielo raso - fondo absorbente en Black Theater de 2" m<sup>2</sup>**

Se trata de un sistema acústico y lumínico para el auditorio, con propiedades de aislamiento térmico y acústico, en lana de vidrio, liviano de color negro y textura uniforme, presentado en láminas.

Está compuesto por un cuerpo en fibra de vidrio aglomerada con resina termo resistente y un acabado de refuerzo de fibra de vidrio negro.

El montaje se inicia con la instalación y distribución de la cuelgas de los módulos de cielo raso en madera con guaya en acero, sujeta a la estructura de la cubierta.

Se debe dejar un espacio libre para configurar la primera cámara de aire e instalar una capa de fresaca sin papel de 3 ½ ", sujeta con malla de gallinero de 1" mas una lamina de papel de yeso sin acabado y dejar de nuevo una cámara de aire similar a la anterior e instalar la estructura de auto ensamble pintado de negro las laminas de Black Theater 2" de espesor, moduladas 1.20 x 0.60 m como cielo raso oculto.

Las láminas en madera deberán estar colgadas a una distancia vertical de 29 cm en la parte anterior y 72 cm en la parte posterior.

El panel reflectante será en madera tipo cedro del Caquetá con una longitud entre 1.80 a 2.00 m, un ancho entre 0.80 y 1.00 m y en espesor en el centro del panel entre los 0.20 y 0.30 m.

**MEDICION Y PAGO.** La medida y el pago serán el número de metros cuadrados (**m<sup>2</sup>**) del área total de superficie acabada, ejecutada y recibida a satisfacción por la Interventora con base en los detalles del plano arquitectónico respectivo y las indicaciones del fabricante. Se incluirá en el costo todos los elementos mostrados y no mostrados para el correcto funcionamiento del sistema.

### **5.16. Paredes operables moduflex acabado melamínico módulos m<sup>2</sup> de 0,80 a 1.20 m de ancho**

Se refiere a la división física a construir entre las dos aulas magistrales del auditorio, con el sistema Moduflex II de lenher o equivalente.

El sistema será denominado como paredes operables Moduflex las cuales están formadas por paneles laminados a una estructura de madera o aluminio que le proveen estabilidad, rigidez y cuerpo al panel. Las paredes serán operables moduflex ancladas a una cercha. Se debe hacer una ranura de 200 mm en la tarima, con el mismo nivel de 5.530 hasta llegar al bolsillo. El bolsillo debe de tener el mismo nivel para que todos los paneles entren en él. Los módulos a -15 deben de tener la misma altura que a -13 y a -14, pero la bandeja porta pedal quedara por encima de la tarima para que puedan desactivar los a -15.

El sistema deberá contar con las siguientes especificaciones mínimas:

- Los paneles serán embisagrados por pareja, todos operados manualmente.
- Sound transmission class: 38 41 y 44 rango de frecuencia 125 y 4000 Hz
- Sellos acústicos tanto vertical como horizontal, cuidadosamente alineados y ubicados en su interior para obtener un optimo rendimiento
- Paneles de alta densidad que actúen como retardante de combustión
- Acabado melaminico
- Tipo de paneles Moduflex
- Riel cercha ( Leh-459/880 fol. 3365)
- Serie 4800 de MODUFLEX DE LEHNER
- STC: 38-41
- Peso 35 Kg/m<sup>2</sup>
- Espesor 2 ½" ( 6.5 cm)
- Retardador de llama clase A
- Operación Manual – individual
- Suspensiones: Sistema II – Dual Cante 8"
- Riel Guía sistema II Leh – 549
- Sus caras en tableros aglomerados densidad de 680 kg/m<sup>3</sup> lamidos a una estructura de madera.
- Aluminio a la vista anodinado Lehner color 5130 10 micras
- Altura Máxima
- Sistema II Leh – H=4.0 m.
- Anchos máximos de paneles 1.2 m.
-

- Ajustes verticales precisos entre paneles
- Operador del sistema de fijación a piso a la vista

Es muy importante para el buen funcionamiento de las paredes operables Móduflex, que el entorno a estas cumpla condiciones como son las siguientes:

1. La cercha de soporte para el riel y las paredes operables, debe estar mínimo 0.07 m por encima del nivel del cielo falso.
2. La cercha de soporte para el Móduflex, debe estar diseñada para soportar una carga muerta de 40 kilos por metro cuadrado.
3. El espacio que quede libre entre la viga de soporte de la pared y el techo o las cerchas, debe tener un buen aislamiento acústico en toda su altura con fibras minerales acústicas, al igual que a cada lado de la cercha, mínimo un metro sobre el cielo falso.
4. Los cerramientos externos como son puertas y ventanas, deben garantizar su hermeticidad en el momento de estar cerrados, si estos no existen todo el ruido se van a pasar de un salón a otro.
5. Si los salones tienen aire acondicionado, los ductos no deben estar conectados de un salón a otro, si esto ocurre, de les debe dar un muy buen tratamiento al interior con fibras minerales acústicas para minimizar el traslado del ruido por ellos.
6. Se recomienda que el piso de los salones sea en productos blandos y absorbentes como tapete o madera, los cuales deben estar completamente nivelados, para que el zócalo retráctil de los paneles, tenga una muy buena adherencia al mismo y no dejen espacios libres por los cuales se pueda filtrar el ruido.
7. Confirmamos que el STC que se fabrica en la planta de Industrias Lehner S. A. con aprobación de la Pánelfold y comprobado en cámara anecóica es de 41.

Si logramos conservar todas estas sugerencias, vamos a tener un mejor desempeño del producto como tal.

**MEDICION Y PAGO.** La medida y el pago serán el número de metros cuadrados (**m<sup>2</sup>**) del sistema instalado de acuerdo con lo especificado por el fabricante y los detalles mostrados en los planos. Se incluirá dentro del precio unitario todos los elementos de módulos, rieles y anclajes para la cercha, remates contra la pared, remates de entrada al bolsillo, operadores de cerradura, moduflex batientes izquierdos y derechos, elementos definidos en los diseños, los descritos en esta especificación y demás elementos mostrados y no mostrados, mano de obra especializada, para el correcto funcionamiento del sistema.

### **5.17. Aislante acústico frescasa para muros**

**m<sup>2</sup>**

Los muros de cerramiento frontal de las sala de proyección, llevaran en su interior un aislante acústico con frescasa el cual se instalara siguiendo las definiciones especificadas en los planos y las recomendaciones del fabricante.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es área en metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) resultante del producto de las dos dimensiones que se instalaron efectivamente de aislante. Se incluirá el costo de la frescasa, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.



**5.18. Cielo raso tipo Star Orion High Performance****m<sup>2</sup>**

Este cielo raso se instalara al centro del ambiente de las aulas de clase, según lo detallado en los planos arquitectónicos respectivos.

El cielo raso deberá cumplir con cualidades de alto aislamiento acústico y térmico, compuesto por una lámina rígida de fibra de vidrio de 1" de espesor, recubierta en una de sus caras por una película PVC de fácil mantenimiento, con foil de aluminio por la parte posterior.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es área en metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) resultante del producto de las dos dimensiones que se instalaron efectivamente. Se incluirán todos los materiales de laminas y accesorios para la correcta ejecución de la actividad la cual deberá tener supervisión del fabricante, elementos de conexión o transición con el cielo raso de panel yeso, estructura metálica de soporte primaria desde la placa o desde estructura de cubierta y secundaria para el soporte mismo del cielo según recomendación del fabricante y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**6. REVOQUES**

Este capítulo corresponde a los trabajos de recubrimiento de muros con mortero de la calidad y textura indicadas en los planos del proyecto y para la ejecución de acabados de los distintos materiales para muros, y demás lugares indicados en los planos.

Los materiales a emplear deberán ser de la calidad establecida en planos y en las especificaciones, aptos para cumplir con las condiciones definidas de colocación y resistencia que estén de acuerdo con los requerimientos particulares de cada tipo de revoque, mortero y enchape solicitado estarán sujetos a la inspección, aceptación o rechazo, antes, durante y después de la ejecución de la obra. Estas atribuciones están a cargo del interventor, quien las podrá ejercer cuando así lo estime necesario.

Los gastos que se generen en las pruebas, ensayos de laboratorio y similares que se deban realizar para garantizar la calidad, resistencia y dosificación serán por cuenta del contratista, así como también la reposición de los materiales defectuosos o que no cumplan las normas y calidades exigidas en estas especificaciones, en los planos, o las especificaciones particulares de cada elemento.

**Características Requeridas**

Los revoques deben presentar las siguientes características: Buena cohesión y resistencia mecánica.

- Ausencia de grietas finas en forma de telaraña, especialmente aquellas que se dan retardadamente.
- Evitar sobre-revoques en fachadas e interiores.
- Buena adherencia del revoque a la base.
- Se deben aplicar dos manos de revoque, una primera capa de mortero húmedo y una capa de mezcla semi seca y emparejar con codal.
- Para obtener una superficie lisa, se afina con llana de madera, una vez realizados los resanes.
- Se debe curar 6 días, después de puesto el revoque para lograr una buena cohesión, humectando el revoque una vez por día, pero sin entrapar totalmente.
- El secado tiene una duración entre dos y cinco semanas, de acuerdo con las condiciones atmosféricas.

- Se debe evitar el excesivo espesor de la capa de mortero, para lograr la nivelación correcta del acabado, pues ésta se debe conseguir con un buen control de los niveles en la construcción

### **6.01. Revoques para muros en ladrillo farol y estructura de concreto m<sup>2</sup>**

Los muros o la estructura y los cielos se revestirán en donde los planos lo indiquen, con mortero de revoque 1:3, o de la dosificación indicada. Será responsabilidad del contratista garantizar la plomada y alineamiento de las superficies revocadas, de acuerdo a lo indicado en los planos, en fachada los revoques tendrán dilataciones horizontales y verticales, en los lugares donde se encuentren cambios de rigidez, es decir cambios de materiales. Igualmente será responsabilidad del contratista la oportuna utilización del mortero preparado, y no se aceptará aquel que habiendo excedido los tiempos de manejabilidad y aplicación se encuentre sin utilizar.

Las superficies a revocar deben ser adecuadamente saturadas de agua para evitar que superficies secas absorban la humedad de la mezcla y ocasionen posteriormente problemas en la calidad del revoque por inadecuado fraguado. Una vez aplicado el revoque, debe garantizarse un adecuado curado, para lo cual debe ser humedecido de manera periódica, por lo menos durante las siguientes 48 horas después de su aplicación o aplicarse un curador para morteros que no afecte la posterior instalación de recubrimientos. Bajo condiciones especiales en particular para aplicar revoques sobre superficies en las cuales el mortero presenta poca adherencia (tales como tuberías de PVC, resane de brechas), se deberá emplear Malla-vena u otro elemento similar que garantice una adecuada adherencia de la mezcla sobre la superficie a revocar.

De acuerdo a lo indicado en las especificaciones particulares, para el revoque de áreas que presenten requerimientos especiales de trabajo, se podrá adicionar aditivos o impermeabilizantes integrales a los componentes de la mezcla.

**MEDIDA Y PAGO.** Todas las medidas serán en metros cuadrados (**m<sup>2</sup>**) tomadas en obra, con dos decimales de aproximación. Se descontarán las aberturas o vanos de puertas y ventanas. El precio incluye filos, dilataciones, corta-goteras, fajas o carteras (se medirán como área revocada), morteros, moldes para los revoques curvos, andamios, mano de obra. No se incluirán en la medida las áreas de revoque que no figuren en los planos y que se ejecuten sin orden del interventor.

### **6.02. Revoque con apariencia ladrillo tipo split gris m<sup>2</sup>**

### **6.03. Revoque con apariencia ladrillo tipo split amarillo m<sup>2</sup>**

Las pantallas y muros que queden adyacentes a la cara texturizada del ladrillo Split sobre fachadas, se revocará, con mortero 1:3, o con la dosificación indicada. Se aplicará de manera rústica hasta quedar con la misma apariencia del bloque Split y con las mismas dilataciones que quede el ladrillo aplicado, se deberán realizar pruebas para definir la textura y el color de acuerdo con el cemento que se utilice. Será responsabilidad del contratista garantizar la apariencia de las superficies revocadas, de acuerdo a lo indicado en los planos, se deberá adicionar aditivos o impermeabilizantes integrales a los componentes de la mezcla para uso exterior. De igual manera se aplicara sobre la superficie a revocar un aditivo adherente y mejorador de la resistencia del mortero tipo sika-latex N o equivalente.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de superficie revocada. Todas las medidas se tomarán en obra, con dos decimales de aproximación. El precio incluye filos,

dilataciones, fajas o carteras, mortero, aditivos, andamios hasta la altura requerida, mano de obra, herramienta, equipos y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. No se incluirán en la medida las áreas de revoque que no figuren en los planos y que se ejecuten sin orden del interventor.

## **7. ACABADOS PARA MUROS INTERIORES Y EXTERIORES**

Este trabajo comprende la aplicación del recubrimiento de protección y acabado para muros, cielos rasos y fachadas principalmente, que deban ser presentados según lo definido en los planos respectivos y en el formulario de precios y cantidades.

Los materiales empleados deberán ser de la calidad especificada en los planos arquitectónicos, aptos para cumplir con las condiciones específicas de colocación y resistencia que estén de acuerdo con los requerimientos particulares de cada tipo de recubrimiento solicitado y estarán sujetos a la inspección, aceptación o rechazo, antes, durante y después de la ejecución de la obra.

Estas atribuciones están a cargo del Interventor, quien las podrá ejercer cuando así lo estime necesario. Los gastos que se generen en las pruebas que se deban realizar para garantizar la calidad y color o tono de los materiales serán por cuenta del Contratista, así como también la reposición de los materiales defectuosos o que no cumplan las normas y calidades exigidas en estas especificaciones, en los planos, o las especificaciones particulares de cada elemento.

La aplicación de todo tipo de pintura se realizará hasta obtener un cubrimiento, color y textura uniformes, de acuerdo al material y método de aplicación determinados, debiéndose aplicar cuantas capas sean necesarias hasta alcanzar el acabado requerido.

Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior este completamente seca.

Después de la aplicación de cada capa se deben corregir todas las imperfecciones que aparezcan sobre las superficies a pintar, a fin de garantizar un acabado uniforme y de buena calidad.

La superficie a pintar debe estar sin imperfecciones, libre de polvo, grasa u otros contaminantes; para garantizar una adecuada adherencia; en el caso de pintura sobre revoque, si fuera el caso, estos deberán haber fraguado suficientemente (aproximadamente 2 semanas después de aplicado el revoque) antes de iniciar el proceso de aplicación de la pintura.

Para todos los casos de pintura, salvo que la especificación particular indique lo contrario, el análisis del precio unitario debe incluir la base de aplicación. El valor de los filos y dilataciones quedarán incluidos en el precio unitario propuestos.

Las pinturas en general se recibirán de manera definitiva únicamente hasta la entrega total de la obra, por lo tanto el contratista deberá velar por la conservación de estas hasta el final.

### **7.01. Pintura vinilo tipo 1 para cielo raso en yeso**

**m<sup>2</sup>**

Se refiere este ítem a los trabajos de acabado de cielo rasos interiores, mediante la aplicación de mínimo tres capas de pintura vinilo tipo 1 de pintuco teniendo en cuenta las generalidades descritas.

Los trabajos de pintura no se iniciarán hasta tanto el cielo raso este terminado. La pintura se aplicará con brocha, rodillo, pistola o cualquier otro método manual o mecánico que garantice un acabado uniforme, sin rayas, o marcas de cualquier tipo, en un mínimo de tres manos o capas sucesivas, aplicadas una vez la capa anterior haya secado completamente y se hayan corregido las imperfecciones mostradas por la superficie a pintar.

La totalidad de las capas se hará con el mismo vinilo tipo 1. El color será el escogido por la interventoría previa aplicación de las muestras necesarias por parte del contratista las cuales serán con cargo a este.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago de la pintura será por **metro cuadrado** de superficie pintada a entera conformidad de la interventoría. El precio unitario debe incluir el costo de todos los materiales de pinturas, filos, dilataciones, fajas, ranuras, muestras, andamios, herramientas, equipos, transportes a cualquier distancia y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta colocación de la pintura.

### **7.02. Pintura texturizada tipo silcoplast para muros de fachada en m<sup>2</sup> Superboard y muros revocados, incluye estuco acrílico, filos y dilataciones**

Se refiere a la aplicación de pintura con textura rustica e hidropelente tipo silcoplast sobre superficies de fachadas en los colores que defina el diseñador en primera instancia en acuerdo con la Interventoría.

Los remates contra los marcos de puertas y ventanas se harán dilatados y se aplicaran las manos que se requieran tanto de estuco como de pintura con textura rustica hasta tener superficies completamente uniformes sin parches ni manchas.

Las Fachadas de muros livianos en superboard, losas y revoques, llevaran una base de estuco plástico para exteriores tipo Estuka acrílico de SIKA o masilla de relleno referencia Graniplast Global de Pinturas o equivalente.

El uso de cualquiera de estas opciones de estuco tiene como finalidad suavizar y emparejar la superficie logrando un perfecto acabado con la pintura texturizada y no deberá en ningún caso afectar la estabilidad y adherencia de la pintura hidropelente Silcoplast para lo cual se deberá considerar la imprimación de la superficie.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por cada metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) o fracción, de pintura ejecutada a satisfacción de la interventoría. El precio deberá incluir todos los costos de pinturas, estucos, sellantes, herramientas, equipos, andamios, accesorios, transportes a cualquier distancia, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. La base será la indicada por el fabricante en asesoría directa que haga en la obra.

El valor de los filos y dilataciones quedarán incluidos en el precio unitario propuestos y las fajas o elementos de menor área se medirán de igual manera por metro cuadrado de acuerdo con el

formulario de precios y cantidades.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

### **7.03. Pintura hidropelente para muros tipo Split, incluye filos y Dilataciones m<sup>2</sup>**

Las caras expuestas de los muros en general en fachadas construidos con bloque Split, llevaran una protección líquida transparente, hidropelente, antihongos tipo sikatransparente o equivalente. Se aplicara de igual manera sobre la estructura revocada con acabado texturizado.

La aplicación se hará con medios mecánicos tipo fumigadora manual o "pistola". No se admitirá la aplicación manual a brocha o rodillo o estopas, ya que no se garantiza la saturación de la totalidad del bloque y el mortero de pega.

Su ejecución sólo podrá iniciarse una vez realizados todos los resanes y limpieza general de los muros en bloque Split.

El recibo a satisfacción de esta actividad consistirá en la aplicación de agua con manguera contra el muro, la cual deberá ser repelida de manera inmediata, así como también con la observación del muro en general el cual no podrá cambiar de tonalidad al aplicársele el agua.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por cada metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) o fracción, de hidrófugo ejecutado a satisfacción de la interventoría. El precio deberá incluir todos los costos de limpieza del muro, hidrófugos, herramientas, equipos mecánicos, andamios, transportes a cualquier distancia, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. La base será la indicada por el fabricante en asesoría directa que haga en la obra.

Las fajas o elementos de menor área se medirán de igual manera por metro cuadrado de acuerdo con el formulario de precios y cantidades.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

### **7.04. Vinilo tipo 1 y estuco plástico sobre revoques y muro en bloque interiores, incluye filos, carteras o fajas y dilataciones m<sup>2</sup>**

Se refiere al recubrimiento que se le dará a los muros revocados interiores. El recubrimiento consistirá en la aplicación de estuco plástico sobre el revoque debidamente resanado. Una vez estucado se aplicara vinilo tipo 1 mínimo 3 manos.

El estuco será plástico y de fabrica marca Sika estuco o equivalente. Será ejecutado de manera que garantice la perfecta uniformidad de la superficie y secado antes de pintar. La finalidad es de suavizar y emparejar la superficie y lograr un perfecto acabado de la pintura tipo 1 la cual también será de calidad pintuco o equivalente.

El contratista suministrará al interventor un catálogo de colores para que este seleccione previamente los colores a emplear, de acuerdo a las indicaciones de los planos.

Las superficies a pintar se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, quitándole el polvo, la grasa y el mortero que puedan tener. Los huecos y desportilladuras se resanarán aplicando estuco encima del revoque.

Con anterioridad a su utilización, el contratista deberá presentar a la interventoría, muestras suficientes y representativas de los materiales que se propone utilizar, para obtener su aprobación.

Los materiales a utilizar en la obra deben ir en sus envases y recipientes originales y se almacenarán hasta su utilización. La interventoría rechazará los materiales que se hubieren alterado o estropeado, los cuales deberán retirarse de la obra.

Se aplicará la pintura seleccionada, en las manos necesarias hasta dejar un acabado uniforme sin rayas o marcas de brocha o rodillo, a juicio de la interventoría.

Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior este completamente seca y haya transcurrido por lo menos una (1) hora de aplicación.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de superficie perfectamente estucada y pintada de acuerdo con lo especificado. El precio incluirá los costos de estuco plástico, vinilo tipo 1, herramientas, equipos, andamios, transportes a cualquier distancia, mano de obra y demás recursos directos e indirectos que se requieran para la preparación y correcta aplicación del estuco y la pintura.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

#### **7.05. Pintura con alumol para bajante de 4" m**

Se refiere este ítem a la aplicación de recubrimiento en esmalte tipo alumol sobre los bajantes de aguas lluvias de 4" ubicados en la zona del punto fijo o sobre cualquier otro bajante indicado por el interventor.

Antes de la aplicación del alumol, se deberá hacer una limpieza rigurosa de la superficie con los productos indicados por el fabricante de la pintura, luego se aplicará un puente de adherencia entre el tubo y el esmalte, tipo wash primer.

Cuando el contratista aplique el material sobre la superficie de la tubería debe garantizar uniformidad de textura y el tono.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago del ítem será por metro lineal (**m**) de tubería completamente pintada y recibida a satisfacción por el interventor y será el resultado de multiplicar las cantidades de obra ejecutadas por el precio unitario contratado, el cual debe incluir el costo de todos los materiales de wash primer, esmaltes, material de limpieza, herramientas, equipos, andamios, transportes a cualquier distancia y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta colocación del material.

### **8. PISOS - ENCHAPES - APARATOS SANITARIOS**

#### **PISOS Y ENCHAPES**

##### **8.01. Anden en concreto perimetral edificio m<sup>2</sup>**

Se refiere este Ítem a la construcción del andén perimetral al edificio a construir en concreto de 21 Mpa y un espesor de 8 cm con un ancho de 60 cm. Se construirá sobre una base de afirmado compactado de espesor 12 cm el cual a su vez se apoyará sobre terreno firme natural o conformado.

El acabado final será escobiado y acolillado en sus bordes y en las dilataciones. Su ubicación será la definida en los planos y en aquellos sitios que defina el interventor a su criterio para lograr el alcance del proyecto.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de andén correctamente construido. En el precio se deberá incluir todos los costos de concretos, formaleta, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

- |              |  |                      |
|--------------|--|----------------------|
| <b>8.02.</b> | <b>Losa de contrapiso Plana e=0.10 m. incluye malla electrosoldada 4 mm 20-20</b>      | <b>m<sup>2</sup></b> |
| <b>8.03.</b> | <b>Losa de contrapiso escalonada e=0.10 m. incluye malla electrosoldada 4 mm 20-20</b> | <b>m<sup>2</sup></b> |

Las placas de contrapiso se construirán en los sitios indicados según los planos respectivos, en concreto de 21 Mpa de resistencia con un espesor de 10 centímetros, la cual se apoyará sobre una capa de afirmado de 10 centímetros.

Una vez realizada la excavación y se encuentre limpia el área se procede a su construcción para lo cual el terreno deberá estar firme y nivelado.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de placa construida de acuerdo con lo especificado. El precio deberá incluir todos los costos de formaleta, concreto, herramienta, equipo de compactación, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

- 8.04. Bocapuerta de ancho 10 a 15 cm en granito pulido color beige, m Incluye dilataciones en bronce**

Se refiere a la construcción de una franja en granito pulido sobre el piso, localizada debajo de los marcos de las puertas que conectan dos ambientes y acorde con los dibujos, colores, secciones, detalles, materiales, especificaciones suministradas y las indicaciones del interventor.

Sobre el piso humedecido, se colocará una capa de mortero 1:3 hasta nivelar, aplicando luego una capa de cemento blanco, granito No 3, marmolina, color, cemento gris y aditivo. El espesor será de 1.5 cm y las juntas de dilatación serán en varillas de bronce iguales a las utilizadas en los pisos. Posteriormente se pulirá a máquina hasta lograr el acabado esperado. Se ejecutará con el ancho especificado en los planos de acuerdo a los cuadros de puertas (15 a 25 cm).

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro lineal (**m**) de bocapuerta construido a satisfacción. El precio deberá incluir los costos de mano de obra, granos, marmolina, dilataciones, cemento blanco y gris, mortero, herramientas, equipos y todos los demás gastos que el contratista

tenga para la correcta ejecución y entrega a satisfacción del interventor, así como los demás costos directos e indirectos.

### **8.05. Huella, contrahuella y guardaescoba en granito lavado escalas m<sup>2</sup>**

Esta actividad se llevará a cabo en el punto fijo del modulo sur 2 de acuerdo con las especificaciones, dibujos, secciones, detalles e indicaciones suministradas en planos y de acuerdo con la siguiente descripción.

Sobre el piso en concreto humedecido, se colocará una capa de mortero 1:3 de 5cm de espesor, aplicando luego una capa de piso en granito lavado de 1.5 cm de espesor fabricado con cemento blanco, una mezcla de granos No 1 y No 2 y color.

Las juntas de dilatación serán con varillas de bronce. El granito será lavado cuidando de no "descarnarlo", es decir, que no queden espacios donde solo se vea el mortero. Se ejecutara de acuerdo con lo definido en los planos sin embargo la unión entre huella y contrahuella será redondeado o con cañuela, es decir, no se podrán generar filos en estos empates.

La mezcla utilizada para elaborar el grano debe ser 4 partes de grano blanco No2; 1 parte de grano café No 2 y una parte de grano gris No2

De igual manera se construirá el guardaescoba en media caña con granito lavado, en la unión del piso con el muro. Será de altura 10 cm y dilatado del piso con varilla de bronce de 4 o 5 mm. Para su construcción se tendrán los mismos cuidados del piso en granito lavado.

Una vez terminado el mortero y antes de la colocación del grano se deberán probar los niveles de las huellas haciendo correr agua por ellos y verificando que no queden empozamientos.

Para el recibo definitivo de esta actividad tanto el piso como el guardaescoba deberán estar libres de manchas, cemento y en general de cualquier elemento que afecte su apariencia.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de huella, contrahuella y guardaescoba, en proyección horizontal o a "cabuya pisada" al precio establecido en el contrato. El precio incluirá el costo de materiales, cemento blanco, color, granitos, mortero de nivelación 1:3, varillas de dilatación, mano de obra herramientas, equipos y todos los demás costos directos indirectos que se generen para la correcta ejecución y entrega a satisfacción.

El área se tomará incluyendo los anchos de guardaescoba, por lo que en el análisis de precio deben ser incluidos estos con las dilataciones necesarias.

### **8.06. Guardaescoba recto en baldosa tipo terrazo grano N° 3 m**

Este trabajo corresponde al suministro e instalación del guardaescoba en los ambientes donde se halla instalado baldosa de grano tipo terrazo.

Se ejecutara de acuerdo con lo especificado en los planos o especificaciones particulares. El acabado será equivalente al de la baldosa de grano No 3 con capa de desgaste de 4.5mm tipo roca o equivalente, del color gris especificado en los planos. Los materiales empleados deberán ser de la



calidad indicada en el contrato, aptos para cumplir con las condiciones específicas de colocación y resistencia que estén de acuerdo con los requerimientos particulares de uso y estarán sujetos a la inspección, aceptación o rechazo, antes, durante y después de la ejecución de la obra. Estas atribuciones están a cargo del interventor, quien las podrá ejercer cuando así lo estime necesario.

Los gastos que se generen en las pruebas que se deban realizar para garantizar la calidad de los materiales, serán por cuenta del contratista, así como también la reposición de los materiales defectuosos o que no cumplan las normas y calidades exigidas en estas especificaciones, en los planos, o las especificaciones particulares.

Antes de iniciar la ejecución o instalación de los guardaescobas, se rectificaran los niveles, colocando a distancias prudenciales referencias de nivel relativas y poniendo especial cuidado en aquellos puntos donde se presenten cambios de material.

Deberán ser producidos en fábrica. Esto con el fin de conservar la uniformidad. Para impedir la acumulación de basuras los guardaescobas deben ser rematados en "chaflan" con estuco plástico y acronal al 10%.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago del ítem será por metro lineal (m) de guardaescoba instalado conforme a lo especificado. El precio incluirá todos los costos del guardaescoba, morteros, adhesivos, chaflán, pulido, brillado, herramientas, equipos, transportes a cualquier distancia y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta ejecución y demás costos directos e indirectos.

**8.07. Piso en baldosa tipo terrazo de 30x30 grano No 3 m<sup>2</sup>  
capa de desgaste 4,5 mm. Grano color gris base blanca  
tipo roca trafico alto, incluye mortero de nivelación 1:3**

Este piso será instalado en aulas y circulaciones del módulo sur, de acuerdo a la distribución mostrada en los planos arquitectónicos. Los materiales empleados deberán ser de óptima calidad, aptos para cumplir con las condiciones específicas de colocación y resistencia y deben estar de acuerdo con los requerimientos particulares de uso y estar sujetos a la inspección, aceptación o rechazo, antes, durante y después de la ejecución de la obra. Como mínimo deberá cumplir con la norma NTC 1085. Estas atribuciones están a cargo del interventor, quien las podrá ejercer cuando así lo estime necesario.

Los gastos que se generen en las pruebas que se deban realizar para garantizar la calidad de los materiales, serán por cuenta del contratista, así como también la reposición de los materiales defectuosos o que no cumplan las normas y calidades exigidas en estas especificaciones, en los planos, o las especificaciones particulares de cada elemento.

Las baldosas deberán quedar completamente a nivel, antes de iniciar la ejecución o instalación de cualquier tipo de piso, se rectificaran los niveles de pisos colocando a distancias prudenciales referencias de nivel relativas a cada tipo de piso a instalar, poniendo especial cuidado en aquellos puntos donde se presente cambio de material, a fin de evitar los desniveles ocasionados por las distintas características de los materiales especificados para cada piso en particular.

Siempre que se presente cambio de material de piso en dos aéreas colindantes, se debe instalar un

elemento de dilatación o boca puerta, la superficie terminada debe quedar libre de resaltos y salientes en sus uniones.

El piso al final de la obra deberá quedar completamente pulido y brillado, sin manchas ni rayones para tal fin deberán tenerse en cuenta como mínimo las siguientes condiciones de ejecución:

Estos procesos se hacen por medio de abrasivos de granos progresivamente más finos, pero con el cuidado de que el tamaño de ellos no difiera mucho de los sucesivos para evitar que queden rayas en el piso; cada abrasivo se pasa en dos direcciones, en cruz, hasta que desaparezcan las rayas dejadas por el anterior; además cuando se están haciendo estos procesos se debe retirar por fuera del embaldosado, al menos dos veces por día, la cachaza producida.

El proceso de pulida se inicia con piedra 24, previo riego de arena de pega sobre el piso; la maquina trabaja hasta que se destapen todas las varillas y no haya resaltos en las esquinas de las baldosas, y se limpia con el rastrillo.

A continuación se pasa por todo el perímetro la brilladora con esmeril 80. Luego se pasa la pulidora con piedra 60, se limpia y se deja que el piso seque para poder seguir con los procesos de brillo, que se inician pasando la brilladora provista de cepillo de alambre, se limpia con escoba seca, y se aplica con estopa Acril Roca o equivalente disuelto en agua 1:20.

Al otro día se pule con piedra 150 ó 180, y luego con 280. Se prosigue regando ácido oxálico disuelto en agua 1: 20 y con pasos de la maquina con papel 280 ó 360, y el perímetro a mano.

Al otro día se aplica cera hidrosoluble antideslizante ROCA o equivalente y se pasa la brilladora con felpa blanca hasta que la cera no presente sombras.

El piso se protegerá en forma adecuada, para garantizar su conservación durante el tiempo de construcción de la obra y sólo se recibirá debidamente aseado (barrido, aspirado, desmanchado, brillado y/o encerado) según el caso.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de piso instalado. El precio debe incluir el costo de baldosa, mortero de pega del espesor necesario para su correcta nivelación, rejillas con sosco en los lugares en que sea requerido, herramientas, equipos, accesorios, transportes a cualquier distancia y mano de obra de instalación, pulida y brillado de pisos en obra y demás recursos que se requieran para la preparación y correcta ejecución.

### **8.08. Cuneta en concreto a=30 cm incluye excavación, afirmado y rejilla m**

Esta actividad contempla la construcción de una cuneta en concreto de 21 Mpa con altura variable y ancho útil de 30 cm, el espesor mínimo de las paredes será de 8 cm y deberá ir dilatada cada 2m.

La pendiente de la cuneta será mínimo del 1%, por lo tanto la altura será variable en un rango que oscilará entre 15 cm y 45 cm aproximadamente.

Se deberán hacer cañuelas en el fondo de la cuneta con el fin de facilitar el mantenimiento. El

concreto de fondo ira soportado por una capa de afirmado compactado de espesor 12 cm.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por cada metro lineal (**m**) y fracción de cuneta construida según lo especificado y a entera satisfacción de la interventoría. En el precio se deberán incluir todos los costos de concretos, excavación, esmaltado, formaletas, tapas de remate, aditivos, afirmado, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **8.09. Piso en grano lavado No 2 para puente. m<sup>2</sup>**

Esta actividad se llevará a cabo en el puente que comunicará los bloques de aulas 1 y 2 de acuerdo con las especificaciones, dibujos, secciones, detalles e indicaciones suministradas en planos y de acuerdo con la siguiente descripción.

Sobre el piso en concreto humedecido, se colocará una capa de mortero 1:3 de 5cm de espesor, aplicando luego una capa de piso en granito lavado de 1.5 cm de espesor fabricado con cemento blanco, una mezcla de granos.

Una vez terminado el mortero y antes de la colocación del grano se deberán probar los niveles de la superficie haciendo correr agua por ella y verificando que no queden empozamientos.

Las juntas de dilatación serán con varillas de bronce. El granito será lavado cuidando de no "descarnarlo", es decir, que no queden espacios donde solo se vea el mortero. Se ejecutara de acuerdo con lo definido en los planos.

La mezcla utilizada para elaborar el grano debe ser 4 partes de grano blanco No2; 1 parte de grano café No 2 y una parte de grano gris No2.

Para el recibo definitivo de esta actividad el piso deberá estar libre de manchas, cemento y en general de cualquier elemento que afecte su apariencia.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**), al precio establecido en el contrato. El ancho se tomará entre dilataciones. El precio incluirá el costo de materiales, cemento blanco, color, granitos, mortero de nivelación 1:3, varillas de dilatación, mano de obra herramientas, equipos y todos los demás costos directos indirectos que se generen para la correcta ejecución y entrega a satisfacción.

#### **8.10. Enchape en cerámica 30cm x 40cm blanca rectificada m<sup>2</sup>**

Corresponde al enchape de muros para baños públicos y privados, cocinetas, áreas de aseo y demás sitios indicados en los planos, se ejecutarán en cerámica de primera calidad, en el formato indicado en los planos (0.30m x 0.40m de un solo tono). Se instalarán de acuerdo a los planos de detalles sobre un revoque con las condiciones enunciadas en el presente capitulo donde se debe pegar el enchape con un pegante tipo sika binda extra para cerámicas adecuado para el tipo de material a instalar.

Previamente a la instalación de cualquier tipo de enchape debe prepararse la superficie a enchapar con un revoque, verificando que esté debidamente plomada, a escuadra o de acuerdo a los trazados o formas indicadas en los planos y se debe replantear longitudinal y verticalmente la distribución del

material para evitar al máximo el corte de piezas en los remates superior, inferior y/o laterales. El contratista deberá tener especiales precauciones en la adquisición del material con el objeto de garantizar elementos de primera calidad, de igual tamaño, idéntico tono y color.

Los enchapes de cerámica, deben conservar un perfecto alineamiento y según el caso proveerse una junta de expansión para permitir conservar el alineamiento vertical y horizontal durante la pega o colocación de las secciones sucesivas.

Los enchapes en cerámica deberán ser acolillados a tope, es decir, limados y pulidos con filos rectos sin irregularidades, para que coincida al tope en dichas aristas, formando un solo filo. Las piezas que hubiere necesidad de recortar, deben presentar un filo recto y libre de desportilladuras. La superficie enchapada deberá ser adecuadamente sellada en todas las juntas y sólo se recibirá debidamente colocado, resanado, aseado, pulido, brillado y encerado cuando así lo requiera el material. En el análisis unitario debe incluirse el suministro e instalación de tapa registros, rejillas de desagüe y rejillas de ventilación del área enchapada lechadas de las áreas con material cerámico.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida y el pago será la superficie neta en metros cuadrados (**m<sup>2</sup>**) por el precio unitario contratado, correctamente instalado y aceptado por la interventoría, el precio deberá incluir el costo de todos los materiales de enchape, mortero de revoque sobre el cual se pega, pegante, juntas de expansión, fraguado, herramientas, equipos, formaleta, accesorios, andamios, transportes a cualquier distancia, obra falsa, desperdicios y mano de obra que se requieran para la preparación, acolillado y correcta colocación de los Enchapes.

Todas las medidas se tomarán en obra, con dos decimales de aproximación.

No se incluirán en la medida las áreas enchapadas que no figuren en los planos, construidos sin orden del interventor y se descontarán las superficies de los vanos de las ventanas y puertas.

### **8.11. Piso en grano lavado No 2 base blanca, grano gris y blanco m<sup>2</sup> rampas y remates escalas del auditorio**

Esta actividad se llevará a cabo en las circulaciones del auditorio de acuerdo con las especificaciones, dibujos, secciones, detalles e indicaciones suministradas en planos y de acuerdo con la siguiente descripción.

Sobre el piso en concreto humedecido, se colocará una capa de mortero 1:3 de 5cm de espesor, aplicando luego una capa de piso en granito lavado de 1.5 cm de espesor fabricado con cemento blanco, una mezcla de granos.

La mezcla utilizada para elaborar el grano debe ser 4 partes de grano blanco No2; 1 parte de grano café No 2 y una parte de grano gris No2.

Una vez terminado el mortero y antes de la colocación del grano se deberán probar los niveles de las huellas haciendo correr agua por ellos y verificando que no queden empozamientos.

Las juntas de dilatación serán con varillas de bronce. El granito será lavado cuidando de no "descarnarlo", es decir, que no queden espacios donde solo se vea el mortero. Se ejecutara de acuerdo con lo definido en los planos sin embargo la unión entre huella y contrahuella será redondeado o con cañuela, es decir, no se podrán generar filos en estos empates.

El guardaescoba será de altura 10 cm y dilatado del piso con varilla de bronce de 4 o 5 mm. Para el recibo definitivo de esta actividad tanto el piso como el guardaescoba deberán estar libres de manchas, cemento y en general de cualquier elemento que afecte su apariencia.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de piso, huella y contrahuella en proyección real o a "cabuya pisada". El precio incluirá el costo de mano de obra, granitos, mortero de nivelación, varillas de dilatación transversales y de empalme con los guardaescobas, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos que se generen para la correcta ejecución y entrega a satisfacción.

### **8.12. Mortero de nivelación 1:3 para auditorio m<sup>2</sup>**

Los pisos para la colocación del tapete dentro del auditorio, deben ir completamente nivelados por un mortero 1:3. Será responsabilidad del contratista garantizar el nivel y correcto manejo de las pendientes según los planos respectivos y las indicaciones de la interventoría.

Las superficies donde se instalará el mortero deben ser adecuadamente saturadas de agua para evitar que superficies secas absorban la humedad de la mezcla y ocasionen posteriormente problemas en la calidad en el mortero por inadecuado fraguado. Una vez aplicado el mortero, debe garantizarse un adecuado curado, para lo cual debe ser humedecido de manera periódica, por lo menos durante las siguientes 48 horas después de su aplicación o aplicarse un curador para morteros que no afecte la posterior instalación de recubrimientos.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida y el pago será la superficie neta en metros cuadrados (**m<sup>2</sup>**) con aproximación a un decimal, correctamente colocada y aceptada por la Interventoría. En el precio se deben incluir todos los costos de morteros, mano de obra, herramientas y demás recursos para su correcta ejecución.

### **8.13. Piso en tapete argollado tráfico comercial color gris m<sup>2</sup> Incluye pirlan de fijación en contrahuellas de auditorio y escenario**

Corresponde a la instalación de un tapete comercial pesado tipo Tapisol, de textura argollada, con fibra 70% Nylon BCF Antron III y 30% nylon BCF multicolor con espesor total de 7mm y altura de fibra en tufting de 3.5mm y densidad 271 kg/m<sup>3</sup>, terminado laminado, garantía de desgaste 10 años. Serán ejecutados en ambientes de pisos terminados dentro del auditorio, con materiales y especificaciones y de común acuerdo con los dibujos, colores, secciones y detalles suministrados y las indicaciones incluidas en los planos o a solicitud de la interventoría. En la nariz de la escala se deberá colocar un pirlan en bronce de protección y fijación para el tapete, contra la placa de contrapiso.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de tapete correctamente instalado y su precio incluirá el costo de mano de obra, materiales de tapetes, fijaciones, herramientas, pirlanes, equipos y todos los demás gastos que el contratista tenga para la correcta ejecución y entrega a satisfacción del interventor, así como los demás costos directos e indirectos.

### **8.14. Piso en madera zapan machihembrada e = 2 cm m<sup>2</sup> Incluye estructura de madera para soporte y nivelación final.**

Sobre la tarima o escenario del auditorio se instalará un piso en tablilla machihembrada de zapan espesor 2 cm. Se tendrá en cuenta que el área donde funcionara dicho escenario se ha conformado por un lleno confinado entre muros en bloque. Sobre este lleno se ha vaciado una placa de contrapiso la cual funcionara como base o estructura para el escenario. Sobre la placa de contrapiso se vaciara un mortero de nivelación en proporción 1:3 con un espesor 3 cm. Todas estas actividades anotadas se pagaran con el ítem respectivo.

Para esta actividad referida en el presente ítem, se tendrán en cuenta los siguientes materiales, mano de obra y procesos:

- Dentro del mortero de nivelación se dejaran embebidos unos tacos de madera chanu envueltos en malla, en proporción 2 unidades por cada metro cuadrado.
- Sobre estos tacos se colocaran viguetas de abarco de 4 cm de base por 8 cm de altura, separados cada 40 cm a ejes cada vigueta. Se tendrá un especial cuidado con la nivelación del entramado de viguetas ya que de este depende el nivel final de la tablilla. Las viguetas se colocaran en sentido perpendicular a la tablilla y se fijaran a los tacos de madera con tornillo.
- Sobre las viguetas se colocara la tablilla machihembrada con acabado tipo zapan e=2 cm, perfectamente a hilo o alineada. Se tendrá cuidado de colocarse trabada, es decir, no deberá coincidir una junta de una tablilla con la de enseguida. La fijación se hará con puntilla clavada por el machimbre para que no se quede viendo.
- Cualquier luz que quede entre las tablillas, se deberá llenar con resina y aserrín del zapan, dejándose secar mínimo 3 días.
- Una vez instalada la tablilla se pulirá con pulidora de piso dotada de lijas No 60 y 80 hasta lograr una superficie completamente uniforme.
- Finalmente la tablilla se terminara con pintura vitriflex aplicada conforme lo recomienda el fabricante.
- Dada la delicadeza de este trabajo, solo se recibirá el último día de entrega de la obra, por esta razón el contratista velara por la conservación del piso hasta el final de la obra.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de piso correctamente instalado y su precio incluirá el costo de mano de obra, materiales de tacos de madera envueltos en malla, viguetas de abarco, tablilla machihembrada, vitriflex, fijaciones, herramientas, pulidoras, brilladoras, equipos y todos los demás gastos que el contratista tenga para la correcta ejecución y entrega a satisfacción del interventor, así como los demás costos directos e indirectos.

#### **8.15. Piso en concreto endurecido bodega m<sup>2</sup>**

Para la bodega del auditorio se debe tener en cuenta que la placa de contrapiso debe coincidir con el nivel final de acabado definido en los planos y al momento de vaciar el concreto se le colocará un endurecedor de cuarzo de color blanco en una proporción mínima de 6 Kg/m<sup>2</sup>.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de piso, su precio incluirá el costo de mano de obra, concreto, endurecedor blanco, herramientas y todos los demás recursos necesarios para su correcta ejecución.

#### **8.16. Piso en gravilla lavada para exteriores incluye guadaescoba mediacaña m<sup>2</sup>**

Esta actividad se llevará a cabo en el acceso del auditorio de acuerdo con las especificaciones, dibujos, secciones, detalles e indicaciones suministradas en planos y de acuerdo con la siguiente descripción.

Sobre el piso en concreto humedecido, se colocará una capa de mortero 1:3 de 5cm de espesor, aplicando luego una capa de piso en gravilla lavada de 1.5 cm de espesor fabricado con cemento gris y una mezcla de gravilla.

Una vez terminado el mortero y antes de la colocación de la gravilla se deberán probar los niveles de la superficie haciendo correr agua por ella y verificando que no queden empozamientos.

El acabado se dilatara en cuadrados iguales con dilataciones de aluminio.

La gravilla será lavada cuidando de no "descarnarla", es decir, que no queden espacios donde solo se vea el mortero.

El guardaescoba será de altura 10 cm, en media caña y dilatado del piso con varilla de aluminio de 4 o 5 mm.

Para el recibo definitivo de esta actividad tanto el piso como el guardaescoba deberán estar libres de manchas, cemento y en general de cualquier elemento que afecte su apariencia.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de piso, en proyección horizontal o a "cabuya pisada". El área se tomará incluyendo los anchos de guardaescoba .El precio incluirá el costo de mano de obra, granitos, mortero de nivelación, varillas de dilatación, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos que se generen para la correcta ejecución y entrega a satisfacción.

### **8.17. Guardaescoba en madera zapan h= 10 cm**

**m**

Se instalará en todas las paredes del auditorio.

La madera a utilizar será zapan de muy buena calidad recta y bien rematada en su parte superior, los cortes y empalmes en los tramos rectos deben ser diagonales y en las escalas a 45 grados.

Todos los guardaescobas se deben entregar limpios, pintados y la madera debe estar completamente seca para evitar que se tuerza después de ser instalada.

Antes de instalar el guardaescoba se debe comprobar que la superficie este completamente recta.

No deben quedar visibles los elementos de fijación.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago del ítem será por **metro lineal** del guardaescoba instalado conforme a lo especificado. El precio deberá incluir los costos del guardaescoba en madera zapan, la pintura, los elementos de fijación, las herramientas y equipos necesarios y la mano de obra que se requiera para la preparación y correcta ejecución de esta actividad.

### **8.18. Guardaescoba en concreto cuarto útil y bodega h= 7 cm**

**m**

Se instalará en el cuarto útil y bodega del auditorio.

Para su colocación se debe cubrir previamente el piso endurecido cuidando de no causarle rayones o manchas.

Antes de iniciar la ejecución o instalación de cualquier tipo de guardaescoba, se rectificarán los niveles, colocando a distancias prudenciales referencias de nivel relativas.

El guardaescoba deberá ser producido en fábrica. Esto con el fin de conservar la uniformidad.

Para impedir la acumulación de basuras el guardaescoba debe ser rematado en “chaflan.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago del ítem será por **metro lineal** de guardaescoba instalado conforme a lo especificado. El precio incluirá todos los costos del guardaescoba, morteros, adhesivos, herramientas, equipos, transportes y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta ejecución y demás costos directos e indirectos.

#### **8.19. Guardaescoba mediacaña en grano lavado N. 2 para puente m**

Esta actividad se llevará a cabo en el puente que comunicará los bloques de aulas 1 y 2, de acuerdo con la siguiente descripción.

Se construirá en la unión del piso con el muro en media caña con granito lavado y altura de 10 cm dilatado del piso con varilla de bronce de 4 o 5 mm. Para su construcción se tendrán los mismos cuidados del piso en granito lavado.

Antes de iniciar la ejecución o instalación del guardaescoba, se rectificarán los niveles, colocando a distancias prudenciales referencias de nivel relativas.

La mezcla utilizada para elaborar el grano debe ser 4 partes de grano blanco No2; 1 parte de grano café No 2 y una parte de grano gris No2.

El granito será lavado cuidando de no “descarnarlo”, es decir, que no queden espacios donde solo se vea el mortero.

Para el recibo definitivo de esta actividad el guardaescoba deberá estar libre de manchas, cemento y en general de cualquier elemento que afecte su apariencia.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago del ítem será por **metro lineal** de guardaescoba instalado conforme a lo especificado. El precio incluirá todos los costos del guardaescoba, morteros, adhesivos, varillas de dilatación, herramientas, equipos, transportes y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta ejecución y demás costos directos e indirectos.

#### **8.20. Tapa en superboard 20 mm removible para guía módulos sobre escenario, incluye acabado chapilla madera similar zapan, ángulos, fijaciones. m**

Se refiere a la tapa que debe adecuarse para cubrir la canal que se genera sobre el piso del escenario y sobre la cual se deslizan los módulos de cerramiento en su tránsito hacia los bolsillos o bodega.

Tal como se muestra en el corte arquitectónico respectivo, el vacío que genera la canal descrita anteriormente, se tapara con un modulo de superboard de espesor no inferior a 20 mm. A dicha tapa se adecuara un sistema de bisagra tipo piano o continua en toda la longitud de la canal, teniendo en cuenta especialmente que dicha bisagra debe ir escondida con el fin de no generar tropiezos en el desempeño del escenario. La tapa de superboard llevara un acabado tipo chapilla en madera que se asemeje al acabado del zapan. Para la adecuación del sistema de bisagra se deberá contar con los ángulos y demás fijaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el metro lineal (**m**) de tapa construida de acuerdo con lo



especificado. El precio deberá incluir todos los costos de superboard, bisagras, ángulos, fijaciones, herramienta, chapilla, pegantes, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**8.21. Guardaescoba en tapete para auditorio incluye franja m  
revoque de 10 cm y guardatapete en madera según detalle.**

Corresponde a la instalación de un guardaescoba en tapete comercial pesado tipo Tapisol, de textura argollada, con fibra 70% Nylon BCF Antron III y 30% nylon BCF multicolor con espesor total de 7mm y altura de fibra en tufting de 3.5mm y densidad 271 kg/m<sup>3</sup>, terminado laminado, garantía de desgaste 10 años; para la instalación se realizará un revoque sobre el muro del ancho del guardaescoba y un centímetro de espesor con el fin de nivelar y alinear el muro con el fin de permitir la instalación del tapete. Serán ejecutados en ambientes de pisos terminados, con materiales y especificaciones y de común acuerdo con los dibujos, colores, secciones y detalles suministrados y las indicaciones incluidas en los planos o a solicitud de la interventoría. Una vez instalado el guardaescoba en tapete en el auditorio, se pegará un elemento en madera con el fin de protegerlo, este elemento será en madera con forma de media caña, con acabado en laca color miel; la forma será acordada y aprobada por el interventor.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro lineal (**m**), de guardaescoba correctamente instalado. En el precio se incluirán los costos de tapete, guarda tapete en madera, las herramientas, fijaciones mecánicas, adhesivos, equipos, mortero de revoque y todos los demás gastos que el contratista tenga para la correcta ejecución y entrega a satisfacción del interventor, así como los demás costos directos e indirectos.

**8.22. Guardaescoba media caña en grano lavado N. 2 blanco, m  
gris en base blanca para rampas auditorio.**

Se refiere a la ejecución de guarda escobas en los lugares señalados en los planos o por la Interventoría, los cuales serán ejecutados con materiales de primera calidad gravilla #2, del color indicado por los planos o la interventoría y del tipo media caña, la cual ira con una dilatación con respecto a la superficie de tableta y gravilla de la zona plana.

El material deberá prepararse en una sola mezcla o establecer con la interventoría sectores de instalación para garantizar un tono uniforme; Una vez terminado debe protegerse del deterioro. Para su recibo definitivo deberá estar libre de manchas, cemento y en general de cualquier elemento que afecte su apariencia. Los análisis unitarios deben incluir todos los accesorios incluyendo dilataciones cada 1.50 m.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago del ítem será el resultado de multiplicar las cantidades de obra ejecutadas por el precio unitario contratado. El precio unitario por metro lineal (**m**) debe incluir el costo de todos los materiales, herramientas, equipos, accesorios, transportes a cualquier distancia, mano de obra que se requiera para la preparación y correcta ejecución, y demás costos directos e indirectos. El trabajo mal ejecutado y rechazado por el interventor será reconstruido por cuenta y cargo del contratista.

**8.23. Poceta de aseo en grano pulido en cuartos de aseo un**

Las pocetas de aseo están localizadas en primer y segundo piso para el mantenimiento de las áreas respectivas. Se construirán en ladrillo revocado y con acabado en granito pulido. Los filos serán redondeados en cuarto de bocel. La altura libre interior de la poceta será de 45 cm y las medidas en planta serán las definidas en el plano arquitectónico correspondiente.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el número de unidades (**un**) de pocetas construidas de acuerdo con lo especificado, recibidas a entera satisfacción por la Interventoría. En el precio se deberán incluir todos los costos de muros, revoques, granito pulido, rejilla de piso, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución y funcionamiento.

#### **8.24. Rampa en concreto 21 Mpa para acceso auditorio, m<sup>2</sup> Incluye malla electrosoldada**

Se refiere a placas de concreto inclinadas o en rampa que deben construirse según los planos respectivos arquitectónicos, para el acceso inmediato del área adoquinada al hall exterior del auditorio. Las placas de contrapiso se construirán en concreto de 21 Mpa de resistencia con un espesor de 10 centímetros, y se apoyarán sobre una capa de afirmado de 10 cm.

Una vez realizada la excavación y este limpia el área se procede a su construcción, el terreno deberá estar firme y nivelado. En el acceso al auditorio, se deberá tener en cuenta la contención lateral para la conformación del lleno y posterior vaciado de la placa. El acabado final del concreto de la rampa será escobeadado y acolillado.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**) de placa construida pendiente o en rampa de acuerdo con lo especificado. El precio deberá incluir todos los costos de formaletas, concretos, malla electrosoldada, herramientas, equipo de compactación, mano de obra, contención lateral en concreto y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **CONSIDERACIONES GENERALES APARATOS SANITARIOS.**

Con respecto a los sanitarios, lavamanos, orinales, toalleros, jaboneras, papeleras o similares se aceptarán solamente aquellos que sean previamente autorizados por la interventoría, todos deben ser del mismo fabricante, de primera calidad y cumplir la normas ICONTEC 2049 y 920. La grifería para cada aparato será la correspondiente a cada uno de acuerdo con su referencia.

#### **8.25. Sanitario con grifería sistema sensor electrónico de descarga un Grival o equivalente para baños públicos y profesores.**

El sanitario será mancesa o corona referencia 02650 o equivalente color blanco. La grifería será con acabado en acero inoxidable, la descarga se accionará mediante un sensor infrarojo, con una presión de funcionamiento entre 10 y 60 psi, acometida superior e inferior según las indicaciones del fabricante.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por unidad de (**un**) de aparato sanitario debidamente instalado al precio unitario consignado en el formulario de precios y cantidades. En el análisis de su precio se deberán tener en cuenta todos los costos de sanitario según especificación, mueble o tapa, grifería de fluxómetro, sensor electrónico de grival o equivalente, acometida superior, acometida inferior, codos de salida, conexiones en acero inoxidable completo, cemento, herramienta, mano de obra

especializada y demás recursos para su correcta ejecución.

**8.26. Orinal institucional blanco con grifería sistema sensor un electrónico de Grival o equivalente para baños públicos, incluye, conexiones hidráulicas .**

Se instalarán en los baños públicos o en aquellos sitios especificados en los planos respectivos. El orinal será tipo corona referencia santafe o equivalente color blanco. La grifería será con acabado en acero inoxidable, la descarga se accionara mediante un sensor infrarrojo, caja para empotrar en lámina de acero inoxidable, con tapa frontal removible cromada. El sensor sera 110 voltios, con sensibilidad graduable de 0.12 a 0.08 m incluye accesorios de instalación.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por unidad de **(un)** de orinal debidamente instalado al precio unitario consignado en el formulario de precios y cantidades. En el análisis de su precio se deberán tener en cuenta todos los costos de orinal según especificación, grifería de fluxómetro sensor electrónico de grival o equivalente, acometida superior, acometida inferior, codos de salida, conexiones en acero inoxidable completo, cemento, herramienta, mano de obra especializada y demás recursos para su correcta ejecución.

**8.27. Lavamanos de pedestal blanco con grifería sistema sensor un Electrónico de Grival o equivalente para baño discapacitados y Profesores.**

Se instalarán en los baños de discapacitados, de profesores y demás sitios especificados en los planos respectivos. El lavamanos será tipo milano corona de pedestal color blanco. La grifería será con acabado en acero inoxidable, la descarga se accionara mediante un sensor infrarrojo, con una presión de funcionamiento en 10 y 60 psi, controlada con una llave de abasto cromada.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por unidad de **(un)** de lavamanos debidamente instalado al precio unitario consignado en el formulario de precios y cantidades. En el análisis de su precio se deberán tener en cuenta todos los costos de lavamanos según especificación, grifería respectiva con sensor electrónico de grival o equivalente, sifones completos, válvula de abasto en acero inoxidable, cemento, herramienta, mano de obra especializada y demás recursos para su correcta ejecución.

**8.28. Lavamanos de empotrar blanco con grifería sistema sensor un Electrónico de Grival o equivalente para baños públicos.**

Se instalarán en los baños públicos y demás sitios especificados en los planos respectivos. El lavamanos será tipo Marsella blanco corona y se empotrara sobre un mesón en concreto forrado en granito pulido, para lo cual se tendrá el cuidado de cortar perfectamente el ovalo o circulo del mesón para un correcto empotramiento del lavamanos. Una vez instalado el lavamanos se sellara o asentara sobre el granito, con un cordón de sikaflex o equivalente. La grifería será con acabado en acero inoxidable, la descarga se accionara mediante un sensor infrarrojo, con una presión de funcionamiento en 10 y 60 psi, controlada con una llave de abasto cromada.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por unidad de **(un)** de lavamanos debidamente instalado al precio

unitario consignado en el formulario de precios y cantidades. En el análisis de su precio se deberán tener en cuenta todos los costos del lavamanos según especificación, grifería respectiva con sensor electrónico de grival o equivalente, sifones completos, válvula de abasto en acero inoxidable, tapa frontal en acero inoxidable, sellantes, cemento, herramienta, mano de obra especializada y demás recursos para su correcta ejecución.

**8.29. Espejo 3,10 x 0,80 m calidad peldar bordes biselados un**

Los baños públicos se acondicionarán con un espejo tipo peldar o equivalente de 4 mm, de medida estándar de 3,10 x 0,80 m. El espejo será biselado y su fijación se hará con chapetas, tornillos y sacol o boxer con papel para asentarlos contra el muro de superboard o el enchape.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por unidad de (**un**) de espejo debidamente instalado al precio unitario consignado en el formulario de precios y cantidades. El precio deberá incluir los costos del espejo biselado, chapetas y tornillos de fijación, sacol o boxer y papel para asentarlos contra el muro de superboard o el enchape, mano de obra y demás costos para su correcta ejecución.

**8.30. Barras de apoyo en acero inoxidable piso-muro y muro para baño un**



Comprende el suministro e instalación de barras de ayuda o apoyo en acero inoxidable, la unidad de instalación comprende una pareja tal como se muestra en la imagen, una barra de apoyo piso pared y otra de apoyo en pared, con un diámetro no inferior a 1 ½" calibre no inferior a 18 y una longitud no inferior a 30" por cada lado o tramo. Se colocaran en el baño de discapacitados en general. Se anclaran a la pared y al piso de los baños por medios mecánicos mediante chazos y tornillos los cuales deberán estar asegurados contra el muro y el piso respectivamente. Si el muro es en superboard, se tendrá especial cuidado de proveer un elemento rígido de madera o metálico que pueda soportar el anclaje respectivo de la barra.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será la cantidad de unidades (**un**) totalmente instaladas en obra. Se debe tener en cuenta que la unidad de instalación consta de una pareja de barras compuesta por la barra de apoyo piso-pared y la barra de apoyo en pared. En el precio se deben incluir todos los costos de las barras de ayuda, codos, fijaciones, mano de obra y demás recursos para su correcta instalación y funcionamiento.

**8.31. Mesón y salpicadero L=3,40 m para baños públicos, m  
en granito 1-2-3 pulido, incluye base en placa de concreto  
reforzado, muros de apoyo enchapados y tapa de acero inoxidable  
para seguridad de sensores**

Corresponde este ítem al mesón en concreto de 3000 PSI, 60 cm de ancho, 8 cm de espesor descolgado en la parte frontal 5 cm; apoyado en muros de ladrillo, el mesón irá enchapado en de grano pulido color negro (humo de pez) con dilataciones en bronce, debe llevar remate contra la pared en media caña de 10 cm de alto, y los muros de apoyo deberán estar forrados en cerámica igual a la de las paredes.

El grano pulido deberá cubrir la parte superior de la placa de concreto, además debe cubrir la parte frontal de dicha placa incluso volteando por la parte inferior de la misma, no menos de 4 cm. La placa de concreto será de 21 Mpa de 60 cm de ancho y un espesor de 6 cm. Se colocara como refuerzo, varilla de 9 mm cada 12 cm en los dos sentidos. La placa a su vez se apoyara en tres machones de ladrillo, uno en cada extremo y otro al centro. Dichos machones se enchaparan con la misma referencia de enchape definida para los muros del baño.

Por la parte frontal y a todo lo largo del mesón del lavamanos se colocará una lámina de acero inoxidable en forma diagonal hacia la pared, con el fin de evitar actos vandálicos sobre los sensores, se debe colocar puertas de inspección con llaves frente a cada sensor.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por metro lineal (m) de mesón construido en cada baño según lo especificado. En el precio se deberán incluir los costos del concreto, refuerzo, muros de apoyo, enchapes, grano pulido, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos necesarios para su correcta ejecución.

**8.32. Espejo 0,60 x 0,80 m calidad peldar bordes biselados baños un  
profesores**

Los baños de profesores se acondicionarán con un espejo tipo peldar o equivalente de 4 mm de medida estándar de 0,60 x 0,80 m. El espejo será biselado y su fijación se hará con chapetas, tornillos y sacol o boxer con papel para asentarlo contra el muro de superboard o el enchape.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por unidad de (un) de espejo debidamente instalado al precio unitario consignado en el formulario de precios y cantidades. El precio deberá incluir los costos del espejo biselado, chapetas y tornillos de fijación, sacol o boxer y papel para asentarlo contra el muro de superboard o el enchape, mano de obra y demás costos para su correcta ejecución.

## **9. CARPINTERIA METALICA Y MADERA**

La carpintería metálica será fabricada en el taller con personal especializado, con lámina de acero calibre 20 laminadas en frío, perfiles y ángulos en el calibre especificados en los planos constructivos entregados por el Consultor; cortadas, dobladas y soldadas al tope, bien limadas y pulidas, con dos

manos de pintura anticorrosiva aplicadas antes de su transporte a la obra.

En su fabricación y colocación las puertas y ventanas se incluirán todos los elementos que sean necesarios para su correcta operación y estarán provistas de ganchos metálicos de platina doblada en forma de pata para su fijación, o de las perforaciones y tornillos adecuados al tamaño de la ventana, según indique la interventoría. La soldadura debe ser estructural y cumplir con las dimensiones y especificaciones de los planos respectivos. En los lugares donde los elementos queden a la vista, todas las uniones deben estar completamente masilladas lijadas y pintadas con los materiales escogidos por la interventoría para tal fin.

Todas las puertas previstas se construirán en lámina calibre 20 y se instalarán de acuerdo con los detalles suministrados en planos, en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giro, forma y tamaño de elementos componentes, sistemas de bisagras, fallebas, manijas y tipos de cerraduras. Incluye chapa tipo 947 de YALE o referencias B400 o B362 de SCHLAGE.

Los elementos se cortarán y ensamblarán en el taller y deberán preservarse de ralladuras con una película especial, antes de llegar a la obra.

Las puertas deberán tener refuerzos interiores hechos en lámina doblada, de por lo menos treinta centímetros (30 cm) empleando lámina calibre veinte (20) y los bordes serán en calibre veinte (20) con refuerzos en los sitios en donde van instaladas las bisagras y las cerraduras tipo capsula.

El acabado será con pintura tipo sika esmalte o equivalente de color gris plata o el indicado por la interventoría aplicado sobre una base anticorrosiva con resinas alquídicas tipo sika anticorrosivo o equivalente.

- |              |  |          |
|--------------|--|----------|
| <b>9.01.</b> | <b>Pasamanos en tubo aguas negras de 2" con anticorrosivo y acabado en pintura de esmalte color gris plata</b>                                 | <b>m</b> |
| <b>9.02.</b> | <b>Pasamanos (Curvo sobre muro de escaleras) en tubo aguas negras de 2" con anticorrosivo y acabado en pintura de esmalte color gris plata</b> | <b>m</b> |

Se refiere a la elaboración e instalación de pasamanos hechos en un taller especializado de acuerdo a las dimensiones que figuran en los planos. Fabricados con tubería de aguas negras de 2 ½" C22 y con apoyos de 1 ½ " C22 espaciados cada 1.50 m y conectados a platinas de 3/8" x 4".

Los pasamanos serán figurados y moldurados de acuerdo a las dimensiones, secciones y detalles mostrados en los planos y antes de iniciar su elaboración se presentará muestra, para aprobación del interventor. Los empates serán soldados, masillados y pulidos de tal manera que estos no sobresalgan, sin abolladuras ni manchas de pinturas.

Deben quedar bien alineados y perfectamente lisos antes de proceder a pintarlos con una base en anticorrosivo dos manos y esmalte domestico dos manos.

La pintura será gris plata o del color indicado por la interventoría, debe ser aplicada con compresor y no se admitirá la aplicación hecha a mano o con brocha.

Los pasamanos que se instalarán en el punto fijo tendrán forma curva por lo tanto la distribución de los apoyos serán equidistantes de acuerdo con la longitud final del mismo, sin que supere una separación de 1,5 m. Se deberá considerar el anclaje de los pasamanos a la alfajía o contra las pantallas en concreto, por medio de conectores y platinas. Los conectores serán de un diámetro de 1 ½" y las platinas de área suficiente con calibre no inferior a 1/8".

**MEDIDA Y PAGO.** Los pasamanos serán medidos y pagados por metro lineal (**m**) netos, medidos sobre la pendiente. En el precio se incluirán los costos de pasamanos, conectores, anclajes, platinas, esmaltes, anticorrosivos alquidicos, disolventes, andamios, soldador, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos de la actividad.

### **9.03. Puerta entamborada tipo P-1 en lamina**

**un**

Se instalará en los accesos a las aulas, en los lugares especificados en cuadros de puertas y ventanas y en los sitios indicados por la interventoría.

Todas las puertas se construirán en lámina calibre 20 y se instalarán de acuerdo con los detalles suministrados en planos, en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giro, forma y tamaño de elementos componentes, sistemas de bisagras, fallebas, manijas y tipos de cerraduras. Incluye chapa tipo 947 de YALE o referencias B400 o B362 de SCHLAGE.

Los elementos se cortarán y ensamblarán en el taller y deberán preservarse de ralladuras con una película especial, antes de llegar a la obra.

Las puertas deberán tener refuerzos interiores hechos en lámina doblada, de por lo menos treinta centímetros (30 cm) empleando lámina calibre veinte (20) y los bordes serán en calibre veinte (20) con refuerzos en los sitios en donde van instaladas las bisagras y las cerraduras tipo capsula.

El acabado será con pintura tipo sika esmalte o equivalente de color gris plata o el indicado por la interventoría aplicado sobre una base anticorrosiva con resinas alquidicas tipo sika anticorrosivo o equivalente.

La nave llevara por el exterior una barra que servirá como asa o tiradera fabricada en tubo galvanizado de longitud 90 cm y diámetro 5/8" con tapas de remate y conectores en la misma tubería para unirla a la nave. La altura y ubicación será la indicada en el plano respectivo.

En el interior de la puerta, así no figure en el plano, se deberá instalar otra tiradera o asa con el fin de cerrar la puerta desde el interior del aula.

El cuerpo fijo se cerrara con vidrio biselado de 4 mm, el cual se fijara al marco con pisavidrio en lámina.

La instalación de los marcos metálicos se hará con mortero 1:4 el cual se vaciara sin ensuciar ni dañar la lámina, tendrán un acabado en pintura de esmalte del mismo color de las puertas. En los muros livianos los marcos se fijaran atornillados con la ayuda de un elemento de madera fina e inmunizada instalada dentro del muro.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta, marco, mortero, esmalte anticorrosivo, vidrio, chapa, refuerzos de la nave y del muro, topes, asas, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9.04. Puerta tipo P-2 acceso sala de profesores de 2,95 x 3,40 m un  
Completa según detalle incluye chapa de seguridad schlage  
según especificación técnica**

Se instalará en el acceso a las sala de profesores. Los detalles serán los consignados en los planos respectivos de puertas y en los sitios indicados por la interventoría.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta, persiana, marco, mortero, esmalte anticorrosivo, chapa, esmalte de acabado, refuerzos de la nave y del muro, topes, asas, VIDRIOS, franja en lamina de acero, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9.05. Puerta tipo P-3 acceso auditorios de 2,00 x 3,00 m en madera un  
completa según detalle, incluye chapa antipánico según  
especificación técnica.**

Se instalará en el acceso al auditorio. Los detalles serán los consignados en los planos respectivos de puertas y en los sitios indicados por la interventoría.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta doble, chapa antipánico, marco, mortero, esmalte anticorrosivo, esmalte de acabado, refuerzos de la nave y del muro, topes, asas, chapilla en madera 3 mm, tubo en aluminio natural, lamina control acústico VP, doble lamina de tablex de 19 mm, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9.06. Puerta tipo P-4 de 1,90 x 3,00 m, completo según detalle plano un  
arquitectónico incluye vidrio templado 10 mm , y chapa yale  
de acuerdo a diseño.**

Se instalará en el acceso al auditorio. Los detalles serán los consignados en los planos respectivos de puertas y en los sitios indicados por la interventoría. Para la instalación de las dos puertas de entrada principal, considerando que se han planteado juntas, se deberá considerar un perfil doble en C de 4" x 1" de 2 mm como elemento separador y de apoyo de ambas puertas.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta doble, chapa antipánico, perlin de apoyo o separador, mortero, topes, asas, marco en aluminio de 3" x 1", nave superior en vidrio 5 mm, vidrio templado de 10 mm para las naves batientes, zócalo y cabezal en aluminio para las naves, tiradera o asa en tubo o platina de aluminio de 2", equipo, herramienta,



mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9.07. Puerta tipo P-6 acceso baños y cuartos disponibles un de 0,90x2,20 m en lamina entamborada, incluye chapa y demás elementos según especificación técnica.**

Se instalará en el acceso a los baños y al disponible. Los detalles serán los consignados en los planos respectivos de puertas y en los sitios indicados por la interventoría.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta entamborada en lamina calibre 20, chapa sladge de seguridad, mortero, topes, asas, marco metálico, mirilla, franja en acero, bisagra de piso, anticorrosivo, esmalte de acabado, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9.08. Puerta tipo P-6' acceso baños discapacitados de 1,00 x 2,20 m un en lamina entamborada, incluye chapa y demás elementos según especificación técnica.**

Se instalará en el acceso al baño de discapacitados. Los detalles serán los consignados en el plano respectivos de puertas y en los sitios indicados por la interventoría.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta entamborada en lamina calibre 20, chapa sladge de seguridad, mortero, topes, asas, marco metálico, mirilla, franja en acero, bisagra de piso, anticorrosivo, esmalte de acabado, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9.09. Puerta tipo p-7 acceso cuartos de aseo y cabinas de control un de 0,7 x 2,2 m en lamina entamborada incluye chapa y demás elementos según especificación técnica.**

Se instalará en los accesos a los cuartos de aseo y rack, a las cabinas de mando, salida de tarima y en los lugares especificados en cuadros de puertas y ventanas y en los sitios indicados por la interventoría.

Todas las puertas previstas se construirán en lámina calibre 20 y se instalarán de acuerdo con los detalles suministrados en planos, en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giro, forma y tamaño de elementos componentes, sistemas de bisagras, fallebas, manijas y tipos de cerraduras. Incluye chapa tipo 947 de YALE o referencias B400 o B362 de SCHLAGE.

Los elementos se cortarán y ensamblarán en el taller y deberán preservarse de ralladuras con una película especial, antes de llegar a la obra.

Las puertas deberán tener refuerzos interiores hechos en lámina doblada, de por lo menos treinta centímetros (30 cm) empleando lámina calibre veinte (20) y los bordes serán en calibre veinte (20) con refuerzos en los sitios en donde van instaladas las bisagras y las cerraduras tipo capsula.

El acabado será con pintura tipo sika esmalte o equivalente de color gris plata o el indicado por la interventoría aplicado sobre una base anticorrosiva con resinas alquídicas tipo sika anticorrosivo o equivalente.

La nave llevara una persiana en lámina calibre 20 la cual tendrá la función de ventilación. La altura y ubicación será la indicada en el plano respectivo.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta, persiana, marco, mortero, esmalte anticorrosivo, chapa, refuerzos de la nave y del muro, topes, asas, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9. 10. Puerta tipo P-8 salida tarimas de 0,90 x 2,20 m en lamina un  
entamborada, incluye chapa y demás elementos según  
especificación técnica.**

Se instalará en la salida lateral de las tarimas y los lugares especificados en cuadros de puertas y ventanas, además de los sitios indicados por la interventoría.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta en lamina entamborada, persiana, marco, mortero, esmalte anticorrosivo, esmalte de acabado, chapa de seguridad, refuerzos de la nave y del muro, topes, asas, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9. 11. Puerta tipo P-9 salida de emergencia del auditorio de un  
1,40 x 2,20 m completa según detalle plano arquitectónico  
incluye chapa antipánico y demás según especificación técnica.**

Se instalará en la salidas de emergencia del auditorio las cuales están localizadas en los laterales intermedios del mismo, además en los lugares especificados en cuadros de puertas y ventanas, y en los sitios indicados por la interventoría.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta doble en lamina entamborada, marco, mortero, esmalte anticorrosivo, esmalte de acabado, chapa antipánico, tiradera o asa en tubo o platina de aluminio de 2", refuerzos de la nave y del muro, topes, asas, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9. 12. Escalas metálicas para acceso losas aire acondicionado gbl**

Se trata de construir una escalera con 8 pasos para el acceso a la placa de concreto de cubierta para los equipos de aire acondicionado. Los pasos serán en varilla corrugada de 3/4" de ancho 40 cm,

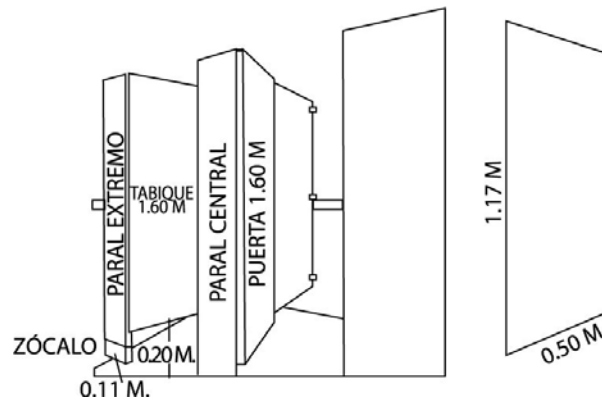
retirada de la fachada 20 cm y ancladas al concreto en una longitud de 20 cm, para una longitud total de 1,20 m cada uno. Los pasos se colocaran con una diferencia de altura de 30 cm entre cada uno.

Todos los elementos se deben pintar con una base anticorrosiva de 50 micrones de espesor fabricada con resinas alquidicas tipo "sika anticorrosivo" o equivalente. Sobre la base en anticorrosivo se aplicará pintura alquidica con un espesor de película de 63 micrones "tipo sika esmalte" o similar.

Antes de iniciar la fabricación el diseño debe ser verificado en obra y aprobado por el interventor

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por **global** según lo especificado. Los trabajos deberán tener incluidos el costo de la mano de obra, acero de 3/4", taladros, material de anclaje, esmaltes alquidicos, andamios, herramienta menor y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### 9. 13. Divisiones de baño en acero inoxidable incluye puertas y accesorios según especificación técnica m



Se refiere a las divisiones a construir en los baños públicos, con el fin de independizar los servicios sanitarios. Se construirán en lamina de acero inoxidable calidad socoda o equivalente, con los detalles mostrados en las imágenes anteriores publicadas por el fabricante.

Los paneles, zócalos y demás elementos serán fijados con pernos en acero recomendados por el fabricante. La altura total del sistema será de 1,80 m desde el piso terminado. La altura del tabique y las puertas es de 1,60 m, los frontales tal como se aprecia en la fotografía, van hasta el piso.

Antes de iniciar la fabricación el diseño debe ser verificado en obra y aprobado por el interventor. De igual manera, el fabricante e instalador de estas divisiones será empresa reconocida con experiencia específica en la instalación de este tipo de divisiones. Para esto la interventoria tendrá el derecho de verificar formalmente esta condición.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por metro lineal (**m**) de división instalada conforme a lo especificado. En el precio se incluirán todos los costos de paneles, parales, remates, zócalos, puertas, herrajes, chapas, fijaciones, transportes, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9. 14. Divisiones para orinal en acero inoxidable un**

Se refiere a las divisiones a construir en los baños públicos, con el fin de independizar los servicios de orinales en baño hombres. Se construirán en lamina de acero inoxidable calidad socoda o equivalente, con los detalles mostrados en las imágenes anteriores publicadas por el fabricante.

Los paneles serán fijados con pernos en acero recomendados por el fabricante. La altura total del sistema será de 1,40 m y a una altura de 40 cm desde el piso terminado. La profundidad o ancho del tabique es de 50 cm.

Antes de iniciar la fabricación el diseño debe ser verificado en obra y aprobado por el interventor. De igual manera, el fabricante e instalador de estas divisiones será una empresa reconocida con experiencia específica en la instalación de este tipo de divisiones. Para esto la interventoria tendrá el derecho de verificar formalmente esta condición.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por unidad (**un**) de división instalada conforme a lo especificado. En el precio se incluirán todos los costos de paneles, remates, herrajes, chapas, fijaciones, transportes, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9. 15. Remate en madera cedro para antepecho acceso auditorio m**

Se refiere al remate de madera de cedro que se instalará sobre el muro de antepecho que sirve de barrera al acceso del auditorio. Será cedro de 20 cm de ancho y espesor de 2,5 cm. Los bordes serán biselados y el acabado final será en tintilla caoba.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por metro lineal (**m**) de remate instalado en madera conforme a lo especificado. En el precio se incluirán todos los costos de madera cedro, fijaciones, refuerzo sobre el muro de superboard para poder atornillar el remate, tintilla, transportes, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9. 16. Mesón en acero inoxidable con salpicadero y borde m**

**Antiderrame, Incluye mueble inferior en formica postformada con puertas una columna de cajones, pozuelo en acero inoxidable con grifería sencilla y hornilla eléctrica de 2 puestos.**

En el segundo piso, se adecuara una cocineta con mesón en acero inoxidable, salpicadero y borde antiderrame, incluye mueble inferior en formica postformada con puertas un una columna de cajones, pozuelo en acero inoxidable con grifería sencilla y hornilla eléctrica de 2 puestos.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por metro lineal (m) de cocineta instalada según lo especificado y lo mostrado en el plano arquitectónico respectivo. En el precio se incluirán todos los costos de base en concreto para apoyo del mueble, mesón en acero inoxidable con salpicadero y antiderrame, pozuelo con grifería, hornilla de dos puestos eléctrica, puertas en formica, 1 columna de 5 cajones, estructura de madera, herrajes y demás recursos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**9. 17. Escalera metálica en caracol con punto fijo en tubo de 8" y glb pasos en lámina de alfajor auditorio incluye anticorrosivo y esmalte aluminio**

Se refiere a la escalera de acceso a la cabina de control, nivel + 1,75 a nivel + 5,35.

Para la ejecución de esta actividad se tendrán en cuenta todas las especificaciones descritas para estructuras metálicas en el capítulo 4, en cuanto a fabricante, instalación, materiales y demás para su correcta fabricación.

debe considerar los siguientes elementos y especificaciones:

- Altura aproximada de escalera, 3,80 m.
- Radio de 90 cm.
- Pedestal de apoyo en concreto de 24,5 Mpa de 60 x 60 x 25 cm y refuerzo No 4 cada 15 cm en los dos sentidos.
- Columna de apoyo en tubo estructural de 8" calibre 6 mm con platina de apoyo de 30 x 30 cm de 1/8" sobre el pedestal.
- Pasos en lamina de alfajor calibre 1/8" con pestañas descolgadas 1" , en todo el perímetro
- Pasamanos circular tubería negra d=2", apoyo vertical en igual diámetro cada 4 pasos, con tres líneas inferiores de 1 ¼".
- Acabado de toda la estructura en esmalte aluminio sobre una base de anticorrosivo.
- El contratista deberá presentar previamente los planos de taller a la Interventoría con el fin de que sea aprobado el diseño, medidas y demás elementos, antes de su fabricación.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será global (glb) para la escalera construida conforme a lo especificado, y se pagará al precio unitario consignado en el formulario de precios y cantidades. El precio deberá incluir el pasamanos en la llegada al hall de cabinas, el costo de la mano de obra, los elementos de concreto, el acero de refuerzo, la columna metálica de apoyo, los pasos, vientos, esmaltes de acabado y protección, pasamanos, andamios, herramienta menor y demás recursos directos e indirectos para su correcta instalación y funcionamiento.

**10. CARPINTERIA EN ALUMINIO**

10. 01.	<b>Ventana tipo v-1 salones</b>	<b>un</b>
10. 02.	<b>Ventana tipo v-2 de 0,80 x 3,00 m para baños</b>	<b>un</b>
10. 03.	<b>Ventana tipo v-2a de 0,80 x 2,20 m fachada posterior primer piso</b>	<b>un</b>
10. 04.	<b>Ventana tipo v-4 baños y cocineta profesores</b>	<b>un</b>
10. 05.	<b>Ventana tipo v-4a (bodega) incluye reja</b>	<b>un</b>
10. 06.	<b>Ventana tipo v-6 de 1,5 x 3,00 m sala de reunión sala de Profesores</b>	<b>un</b>
10. 07.	<b>Ventana tipo v-7 de 3,65 x 1,20 m cabinas de control</b>	<b>un</b>
10. 08.	<b>Ventana tipo v-10 de 1,5 x 1,5 m sala de profesores</b>	<b>un</b>
10. 09.	<b>Ventana tipo v-14</b>	<b>un</b>
10.10.	<b>Ventana tipo v-15 mampara superior aulas</b>	<b>un</b>
10.11.	<b>Ventana tipo v-16 de 3,00 x 0,80 m fachada principal área baños públicos.</b>	<b>un</b>

Comprende la elaboración, el suministro y la instalación de ventanas usando la perfilaría que se referencia en los cuadros de ventanas suministrados en los diseños. El material a emplear debe ser resistente a la intemperie y de una excelente presentación.

Antes del montaje de elementos en aluminio, se rectificarán las medidas en obra para posteriormente fabricarlas de acuerdo a los detalles respectivos garantizando un perfecto acabado.

Los perfiles utilizados deben quedar debidamente asegurados a los vanos y las bisagras, remaches y demás herrajes que se requieran, serán de primera calidad.

El vidrio para las ventanas será de color verde de 5mm de espesor, normalizado para garantizar su estabilidad y resistencia.

El pisa vidrio será biselado con empaque en neopreno y su instalación será a presión.

#### **Preparación y colocación**

La obra de carpintería metálica se fabricará según los detalles y especificaciones particulares del proyecto arquitectónico, en los calibres, perfiles y demás requerimientos específicos de material.

Sólo se instalará cuando los muros y columnas estén completamente revocados, estucados y con la primera mano de pintura, con el fin de proteger el aluminio de la acción del cemento. Se protegerá con un material como vaselina, cáscara o similar; a fin de evitar que el cemento deteriore el aluminio.

Todos los elementos de la carpintería se entregarán con todos sus accesorios (cerraduras, pivotes, bisagras y vidrios) cuando sea el caso. Se tendrá especial cuidado en la instalación del vidrio y sus empaques correspondientes para garantizar la impermeabilidad de elemento y evitar los problemas de filtración de agua al interior de la edificación.

Durante el proceso de instalación se tendrá especial cuidado al momento de fijar la carpintería, usando sistemas de anclaje que impidan su deformación y garanticen una adecuada estabilidad del elemento.

Posterior a la colocación y fijación del elemento, se debe aplicar un cordón de silicona tipo sikasil-C o equivalente entre el muro y el elemento de aluminio para evitar la formación de humedades hacia el

interior y garantizar el correcto funcionamiento de los elementos.

Los cortes en el aluminio deben ser a tope, razón por la cual no se recibirán cortes inapropiados y los que presenten irregularidad o luces entre elementos. Los gastos en que se incurra para la reparación, retiro y reinstalación de los elementos correrán por cuenta y riesgo por el contratista conservando la integridad y acabado de los diferentes elementos como filos, revoques, pinturas y demás elementos que se puedan ver afectados por el retiro de los elementos que no sean recibidos.

Las ventanas V-1 se construirán en perfilaría 744 o equivalente, las proyectantes en perfil VP 3831 o equivalente y las ventanas con módulos fijos para celosías, en perfil de 3"x 1".

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad (**un**) de ventana instalada de acuerdo con lo especificado en la descripción anterior y en los planos respectivos. En el precio se incluirán todos los costos de ventanas, reja para la V-4ª y otras, fijaciones, protecciones, chapas, sellantes, vidrio, equipo, herramienta, andamios, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

## 11. RED DE INCENDIO

**11.01. Tubería pvc presión ,d= 3",rde -21 incluye accesorios** **m**

**11.02. Tubería hg d= 3"** **m**

Comprende la construcción del sistema de conducción de agua para la red contra incendios, según lo definido en los planos respectivos.

### Tubería de pvc

Se consideraran las tuberías de la red de protección contra incendio desde su acometida hasta la llegada a los gabinetes y salidas de la red en los sitios que indique la INTERVENTORIA.

Los tubos y accesorios fabricados de Cloruro de Polivinilo rígido deben cumplir las normas ICONTEC 382, 539, ASTM 2466 deben ser atóxicas y llevar la leyenda "agua potable". Para diámetro de 1 ½" y 1", debe tener una relación diámetro – espesor RDE 21. Para diámetro de ½" debe tener una relación diámetro – espesor RDE 9.

El material del tubo deberá ser homogéneo a través de la pared y uniforme en color, opacidad o densidad; las superficies internas y externas serán lisas a simple vista libres de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones.

En la tubería PVC las uniones y empalmes se limpiaran con limpiador PVC y se sellaran con soldadura liquida de PVC.

Para la ejecución de las pruebas sobre la tubería, se deben seguir las instrucciones sobre ensayos y aceptabilidad los productos dados por las normas ICONTEC 369, 539, 382, 460.

No se permitirá el uso de tubos o accesorios usados, o en mal estado; las tuberías irán incrustadas en el muro y se protegerán contra golpes y deterioros en el curso de la obra.

**Tubería de hierro galvanizado**

Se usará tubería de hierro galvanizado en las redes de Incendio, de acuerdo a los diámetros establecidos en los planos respectivos. Las uniones de la tubería se harán mediante roscado y se sellarán con pintura de aluminio.

Las tuberías en hierro galvanizado se colocarán en los sitios según se indique en los planos y antes que cualquier tubo sea colocado será cuidadosamente inspeccionado en cuanto a defectos.

Ningún tubo u otro material que este rayado o que muestre defectos prohibidos por las especificaciones de construcción podrá ser instalado.

Los tubos, válvulas y demás accesorios deben ser cuidadosamente limpiados de cualquier materia extraña que pueda haberse introducido durante o antes de la colocación. Cada extremo abierto de tubo deberá mantenerse taponado siempre. Deberán quedar debidamente asegurados en cámaras de concreto cuando las condiciones de la obra lo permitan.

La red de suministro de agua será sometida a una prueba de presión constante de 120 PSI durante cuatro horas (4) para su aprobación final por parte del interventor, en caso de escapes, estos deberán ser corregidos. La prueba se ejecutará instalando manómetros en las partes de máxima y mínima altura de la tubería, inyectando agua en la parte inferior hasta que el manómetro respectivo marque la presión antes indicada, la cual ha de permanecer constante.

Para el correcto empalme de la red en hierro galvanizado se usaran uniones, tees, codos y reducciones de acuerdo a los diámetros establecidos en los planos respectivos. Estos elementos fuera de su roscado se sellarán a la red general con pintura de mínimo.

Las roscas de las tuberías penetrarán en los accesorios no menos de doce (12) mm sin forzarlos y sin que estos se abran. La tubería de hierro galvanizado colocada en tallos deberá tener por lo menos un soporte por piso. Las horizontales se soportan cada dos metros (2 m).

Las tuberías de 3" e inferiores serán en acero galvanizado Simesa (o equivalente) para una presión de trabajo de 300 P.S.I. En las uniones roscadas debe adicionarse un sellante anaeróbico tipo fuerza media o fuerza alta aprobado por la Interventoría.

Una vez instalada la tubería de la red aérea o a la vista se pintara con esmalte color rojo sobre una base de wash primer.

La tubería descolgada por el cielo deberá estar soportada con varilla de 3/8" en forma de U. La U estará fijada contra la placa de entrepiso o descolgada de la estructura metálica de cubierta según el caso. La longitud descolgada de la U oscilara entre 30 y 60 cm. Esta U recibe o soporta la tubería y se colocara en los cambios de dirección de la tubería y cada 2 metros en los tramos rectos.

**MEDIDA Y PAGO.** La tubería se medirá y pagará por metros lineales (**m**) de tubería instalada tanto de pvc como galvanizada, incluyendo accesorios. El precio incluye todos los materiales necesarios para su instalación, elementos de soporte debidamente pintados, equipo, U de soporte, herramientas,



mano de obra, transporte necesario para su ejecución, pruebas y desinfección, de esmalte rojo y wash primer para la tubería galvanizada.

**11.03. Gabinete de incendio de 0,77 x 0,77 x 0,22 manguera un de 100 pies**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, accesorios, etc., necesarios para el suministro e instalación de los gabinetes contra incendio.

Características:

Cada gabinete llevará los siguientes elementos:

- Manguera de caucho y lona de 100 pies de longitud diámetro de 1 1/2" para una presión de servicio de 200 PSI (aprobada por la Asociación Americana de Aseguradores contra Incendio) con su válvula de ángulo, soporte para manguera, boquilla de chorro directo y neblina.
- Hacha pico 4 1/2 libras.
- Llave Spanner.
- Extintor de Químico Seco de 10 libras con válvula reguladora y manómetro (norma ICONTEC 980).
- Caja metálica en lámina calibre 18 debidamente protegida con pintura anticorrosiva y esmalte.
- Cada gabinete llevará instrucciones de operación claramente visibles.
- Válvula, cheque y accesorios necesarios para la conexión final y el correcto funcionamiento del gabinete.

Todos los elementos utilizados serán de marca reconocida y debidamente certificada por las normas de calidad, tales como Red White o equivalente.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por unidades (**un**) el costo incluye el gabinete completo con todos sus accesorios, ensayado y funcionando de manera articulada con el sistema hidroneumático. El precio deberá incluir las herramientas, mano de obra, pruebas, elementos de fijación contra el muro rígido o liviano, transportes y demás elementos necesarios para su ejecución y correcto funcionamiento.

**12. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS PVC Y NOVAFORT**

**12.01. Punto sanitario PVC de 2" un**

**12.02. Punto sanitario PVC de 4" un**

**12.03. Punto sanitario PVC de 3" un**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, necesarios para la instalación de salidas sanitarias. Se refiere a los desagües utilizados para las conexiones de la red de aguas lluvias según diseño.

**Ejecución:**

El punto sanitario debe considerar todos los accesorios que se requieran según diseño y además 3 metros lineales de tubería con los accesorios necesarios, incluye también las cuelgas desde la estructura para el soporte. Si la ejecución del punto demanda más de 3 metros lineales de tubería, la longitud adicional se pagara con el ítem respectivo de tubería.

En caso de ser necesario se deben instalar pases en la estructura, para lo que se debe contar con el concepto del ingeniero calculista y la aprobación de la Interventoría.

**Materiales:**

Tubería y accesorios de PVC sanitaria según los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

**MEDIDA Y PAGO.** Las salidas sanitarias se medirán y pagarán por unidades (**un**) después de ser revisadas y aprobadas por la Interventoría. El costo incluye materiales, equipo, herramientas, andamios, pruebas, mano de obra, transporte y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

<b>12.04.</b>	<b>Tubería PVC Novafort de 110 mm</b>	<b>m</b>
<b>12.05.</b>	<b>Tubería PVC Novafort de 160 mm</b>	<b>m</b>
<b>12.06.</b>	<b>Tubería PVC Novafort de 200 mm</b>	<b>m</b>
<b>12.07.</b>	<b>Tubería PVC Novafort de 250 mm</b>	<b>m</b>
<b>12.08.</b>	<b>Tubería pvc sanitario d= 4"</b>	<b>m</b>
<b>12.09.</b>	<b>Tubería pvc sanitario d= 6"</b>	<b>m</b>
<b>12.10.</b>	<b>Tubería pvc sanitario d= 3"</b>	<b>m</b>

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc. necesarias para la instalación de la red de desagües de aguas lluvias desde los puntos o sitios de recolección de aguas lluvias hasta su conexión con las cámaras de inspección de las tuberías bajo tierra.

En ambas redes la tubería bajo tierra será en tubería PVC sanitaria hasta su conexión con las cámaras de inspección. Las redes de ventilación y reventilación serán en tubería PVC liviana.

**Materiales:**

Las tuberías a instalar deben ser novafort o equivalente, es decir, con los mismos o idénticos rangos y estándares de calidad entre las cuales están consideradas las siguientes características:

Normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y con las normas ICONTEC.

En general para su instalación se debe cumplir con las recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes. Debe cumplir con lo determinado y regulado por la norma NSR-98.

Cuando la tubería se instale bajo tierra deberá cumplir con lo siguiente:

- La profundidad será la determinada en los planos sanitarios respectivos, sin embargo de acuerdo con el sistema constructivo, o barreras del terreno o del edificio, se podrán hacer modificaciones aprobadas previamente por el interventor.
- Cuando las excavaciones presenten por cualquier circunstancia peligro de derrumbarse, se deberá proceder a colocar, a medida que avance la excavación, un entibado que garantice la seguridad de los obreros que trabajen dentro de las brechas. Esta actividad de excavación se pagara con el ítem respectivo.
- En el caso de encontrar basuras es obligación excavar un poco más de lo indicado en los

planos y nivelar posteriormente con material granular de manera que se tenga una base de al menos 10 cm. bajo el tubo. Los materiales recomendados son arena gruesa, gravilla, afirmado o triturado pequeño. Igualmente puede utilizarse material seleccionado extraído de la excavación siempre que no sea piedra, arcilla en pedazos, barro o materia orgánica.

- El fondo de la brecha debe ser uniforme y parejo, de tal manera que el tubo quede apoyado en toda su longitud y no trabaje a flexión. El material que sirve de "cama" a la tubería lo mismo que el material de relleno alrededor del tubo y hasta una altura que varía de 15 a 30 cm. (según criterio del interventor) sobre la clave del mismo será cuidadosamente seleccionado y compactado a mano en capas de 10 cm. El material de relleno por encima de este relleno inicial no necesita ser tan seleccionado y puede ser colocado y compactado mecánicamente, siempre asegurándose que no existan piedras grandes o materiales que puedan afectar la estabilidad de la tubería.
- Durante la instalación de la tubería la brecha deberá estar completamente seca. En caso de que algunas aguas corran por la misma brecha esta podrá ensancharse, previa autorización del Interventor para conducir el agua por un costado de la misma empleando tubería de drenaje. Igualmente se pueden usar bombas sumergibles, pozos puntuales (well points) o capas de drenaje como el filtro francés, para remover y controlar el agua en la zanja mientras se ejecutan los trabajos.
- Cuando la brecha quede abierta durante la noche o de un día a otro, o la colocación de tubería se suspenda por motivo de lluvias u otras causas, los extremos de los tubos deben de mantenerse cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas.

**MEDIDA Y PAGO.** La tubería se medirá y pagará por metros lineales (**m**) de tubería instalada incluyendo accesorios.

El costo incluye materiales de tuberías, materiales de base como arena gruesa, gravilla, afirmado o triturado, uniones, codos y demás accesorios, excavaciones, llenos, equipo, herramientas, mano de obra, y transporte necesarios para su ejecución.

**12.11. Conexión Bajantes o Tragantes 4"**

**un**

**12.12. Conexión Bajantes o Tragantes 6"**

**un**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la conexión de los bajantes de aguas lluvias a las boquillas o tragantes de las canales.

Se refiere a los desagües de las canales en concreto los cuales deberán ser previstos por medio de pases dobles en pvc del diámetro estipulado en los planos. En la parte inferior de la canal donde sobresalen los tubos, se pegara el respectivo tragante doble conformado por dos boquillas de 4" y 6", una yee de 4" y 6", un medio codo de 4" y 6", uniones, tubería necesarios hasta conectar o interceptar el bajante respectivo de aguas lluvias.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por unidad (**un**) de tragante construido incluyendo el pase para la posterior colocación del tragante accesorios de boquillas, tubería, yeas, medios codos, uniones y demás accesorios.

Se pagarán después de ser revisados y aprobados por la Interventoría. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato según el diámetro e incluye materiales, equipo, andamios, herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

**12.13. Punto pvc d=4" para desagüe cubierta o terraza un**

**12.14. Punto pvc d=6" para desagüe cubierta o terraza un**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, necesarios para la instalación de salidas sanitarias para el desagüe de las cubiertas o las terrazas según lo determinado en el diseño correspondiente.

El punto sanitario debe considerar todos los accesorios que se requieran según diseño y además 3 metros lineales de tubería con los accesorios necesarios. Incluye también las cuelgas desde la estructura para el soporte. Si la ejecución del punto demanda más de 3 metros lineales de tubería, la longitud adicional se pagara con el ítem respectivo de tubería.

En caso de ser necesario se deben instalar pases en la estructura, para lo que se debe contar con el concepto del ingeniero calculista y la aprobación de la Interventoría.

**MEDIDA Y PAGO.** Las salidas sanitarias se medirán y pagarán por unidades (**un**) después de ser revisadas y aprobadas por la Interventoría. El costo incluye materiales de tubería, uniones, tee, yee y demás accesorios, equipo, soldadura, limpiador, herramientas, andamios, pruebas, mano de obra, transporte y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. Se pagara según el diámetro y precio consignado en el formulario de precios y cantidades.

**12.15. Bajante PVC agua lluvia de 4" m**

**12.16. Bajante pvc d= 6" m**

Se refiere a las tuberías que se deben instalar para la conducción de los desagües de las canales colectoras de aguas lluvias en la cubierta del auditorio y para el desagüe de las placas que la cubren.

Se construirá en tubería de pvc teniendo en cuenta las consideraciones técnicas descritas en los ítems anteriores de tuberías en pvc y novafort. Se medirá y construirá únicamente en tubería liviana el tramo vertical. Los tramos por tierra serán en tubería tipo novafort o pvc sanitaria los cuales se pagaran con el ítem respectivo.

**MEDIDA Y PAGO.** La tubería se medirá y pagará por metros lineales (**m**) incluyendo accesorios.

El precio al que se pagará será el consignado en el contrato según el diámetro respectivo. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra, andamios, fijaciones contra la estructura, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución y funcionamiento.

**12.17. Rejilla de cúpula 4" cobrizada para desagüe terrazas un**

Se refiere a la instalación de una rejilla tipo cúpula en los desagües de las terrazas con el fin de evitar taponamientos por la acción de las basuras. De no mostrarse el detalle en los planos respectivos, dicha cúpula será de 4" cobrizada la cual ira fijada con tornillo o adhesivo epóxico.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será la unidad (**un**) de rejilla instalada y el precio incluirá todos los costos de rejilla, adherentes, herramientas, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**12.18. Rejilla de cúpula 3" cobrizada para desagüe cuneta un**

**Incluye accesorios**

Se refiere a la construcción de un sistema de desagüe para las cunetas en concreto colectoras de aguas lluvias escurrientías. De no mostrarse el detalle en los planos respectivos, se construirá con una rejilla tipo cúpula con el fin de evitar que se tape con facilidad con el material de arrastre durante la lluvia. Dicha cúpula será de 3" cobrizada la cual ira fijada a la cuneta con tornillo o adhesivo epóxico. El desagüe será con sifón de 3" el cual se conectara a la caja más cercana tal como lo muestra el diseño respectivo sanitario.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será la unidad (**un**) de rejilla instalada y el precio incluirá todos los costos de rejilla, sifón, adherentes, herramientas, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución

<b>12.19.</b>	<b>Rejilla Sosco 4"</b>	<b>un</b>
<b>12.20.</b>	<b>Tubería PVC presión de 1/2"</b>	<b>m</b>
<b>12.21.</b>	<b>Tubería PVC presión de 3/4" rde 9</b>	<b>m</b>
<b>12.22.</b>	<b>Tubería PVC presión de 1" rde 21</b>	<b>m</b>
<b>12.23.</b>	<b>Tubería PVC presión de 1 1/4" rde 21</b>	<b>m</b>
<b>12.24.</b>	<b>Tubería PVC presión de 1 1/2" rde 21</b>	<b>m</b>
<b>12.25.</b>	<b>Tubería PVC presión de 2" rde 21</b>	<b>m</b>

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

**Materiales:**

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

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

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

Las tuberías colgantes se anclarán mediante el uso de abrazaderas.

En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

**MEDICION Y PAGO.** La rejilla se pagará por unidad (**un**) y la tubería se medirá y pagará por metros lineales (**m**) incluyendo accesorios. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, elementos de soporte debidamente pintados, pintura de la tubería si es del caso, equipo y herramientas, mano de obra, transporte necesarios para su ejecución, pruebas y desinfección.

<b>12.26.</b>	<b>Válvula d= 1/2"</b>	<b>un</b>
<b>12.27.</b>	<b>Válvula d= 1"</b>	<b>un</b>
<b>12.28.</b>	<b>Válvula d= 1 1/4"</b>	<b>un</b>

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, accesorios, etc. necesarias para la instalación de las válvulas de cortina, en la red de abastecimiento de agua potable, según lo detallado en los planos

hidráulicos respectivos.

**Materiales:**

Las válvulas (registros, cheques, etc.) de 3" ó inferiores que irán en las redes de distribución serán de cuerpo total en bronce. Las uniones serán roscadas. Las válvulas de paso directo serán tipo cortina Red White ó equivalente para una presión de trabajo de 150 PSI.

Los cheques de 3" e inferiores serán de cortina para 150 PSI de presión de trabajo, marca Helbert fabricados de acuerdo a las normas de la A.S.T.M. y aprobadas por el Interventor.

Las válvulas se instalarán dentro de una caja de pvc con puerta, la cual irá empotrada dentro del muro.

**MEDICION Y PAGO.** Las válvulas se pagarán por unidad (**un**). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye válvula, caja de pvc, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su instalación.

**12.29. Puntos hidráulicos d=1/2" un**

**12.30. Puntos hidráulicos d=1" un**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde la salida de los registros de utilización hasta la tee de salida del muro, incluyendo los accesorios galvanizados.

**Ejecución**

Se empleará tubería y accesorios de PVC presión. Se incluye la red de distribución desde los registros de control en cada unidad sanitaria hasta la conexión a las griferías. Para el control de los golpes de ariete por sobre presiones en las redes de distribución interior se instalarán cámaras de aire en los puntos hidráulicos. Las cámaras de aire serán 0.30 metros de longitud en tubería de PVC conservando el mismo diámetro de la tubería de acuerdo a lo indicado en los planos.

**Materiales**

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

**MEDICION Y PAGO.** Los puntos de agua fría se medirán y pagarán por unidades (**un**) se medirán como punto los que se encuentren entre las cuatro paredes exteriores del área de baños y pocetas ubicada en el módulo Sur y Auditorio y se pagarán los puntos después de ser revisados y aprobados por la Interventoría. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra, transporte necesarios para su ejecución, pruebas y desinfección. Las cámaras de aire no se pagarán como punto o porcentaje de punto adicional.

**13. CAJAS Y CAMARAS DE INSPECCION**

**13.01. Caja de inspección de 0,60 x 0,60 x 0,60 m en concreto de 17.5 Mpa, tapa reforzada en concreto de 21 Mpa. Incluye cañuela. un**

**13.02. Caja de inspección de 0,80 x 0,80 x 0,80 m en concreto de un**

**17.5 Mpa, tapa reforzada en concreto de 21 Mpa.  
Incluye cañuela.**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, accesorios, etc., necesarios para la construcción de las cámaras de inspección de la red de desagües y aguas lluvias bajo tierra según lo mostrado en los planos respectivos sanitarios.

**Características:**

Las cámaras de inspección serán construidas en concreto sobre una placa de fondo de diez (10) centímetros de espesor en concreto con plastificante. Se especifica un concreto de 17,5 Mpa. Las paredes serán revocadas y esmaltadas con mortero 1:3 impermeabilizado integralmente con Sika 1 (o equivalente). Las medidas de 60 x 60 cm o de 80 x 80 cm serán interiores o libres.

La tapa será en concreto de 21 Mpa reforzado. Sin embargo de no mostrarse este detalle en los planos, se reforzara con varilla de ½" cada 15 cm en las dos direcciones. Además llevara gancho de acero que sirva para izarla o levantarla para la respectiva inspección.

En el fondo se hará una cañuela con mortero 1:3 impermeabilizado integralmente y afinado con llana metálica.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y se pagará en unidades (**un**). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye equipo, herramientas, mano de obra, concretos, morteros, refuerzo, afirmado para la base, excavación y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**13.03. Sumidero en concreto de 21 Mpa , incluye reja con anticorrosivo, dimensiones 1,60 x 0,70 x 0,90m. un**

Se refiere a la construcción de una estructura para la captación y descole a la Cámara de Inspección más cercana, de las aguas lluvias y de escorrentía presentes en las zonas verdes adyacentes a la edificación, según detalle del plano respectivo y de acuerdo con lo definido por la Interventoría.

Se trata de una estructura mixta de Concreto semireforzado clase II de 17.1 Mpa, compuesta por una cámara con reja sumidero 60x80x50cms.

El CONTRATISTA construirá los Sumideros en los sitios que defina la Interventoría, cuidando de cumplir con todo lo diseñado y especificado .

El CONTRATISTA será el responsable de suministrar, en su debida oportunidad y con la calidad especificada, elementos metálicos prefabricados tales como rejillas en ángulo 2"x2"x1/4", varilla 1" y demás elementos metálicos necesarios para garantizar el correcto empotramiento de éstos en el Concreto.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será la unidad (**un**) de sumidero reja, construido de acuerdo con lo definido en los planos, especificaciones o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobado por ésta.

El pago se hará al costo unitario establecido en el Contrato, para el sumidero que haya sido

correctamente construido y aprobado por la Interventoría, el cual incluye los costos de lo siguiente: Suministro, transporte, instalación, fraguado y curado del Concreto clase II de 17.1 Mpa (210 Kg/cm<sup>2</sup>); equipos y herramientas para la preparación, transporte, instalación y curado del Concreto; formaletas en madera o metálicas, con sus reutilizaciones y desperdicios; muestreos, transportes y ensayos del concreto; materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; materiales para el curado del concreto; suministro, instalación, fijación y limpieza de rejillas en ángulo, varilla y platina; suministro de acero de refuerzo y herrajes de fijación o empotramiento; desperdicios de materiales; mano de obra con sus prestaciones sociales, excavación y demás costos laborales y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de los sumideros ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

**13.04. Cuneta Tipo Vía en concreto a= 40 cm, Altura bordillo m  
h= 15 cm, incluye excavación, afirmado.**

Se refiere a la construcción de cunetas para la recolección de aguas lluvias en las zonas exteriores de acuerdo al diseño.

La cuneta se construirá en concreto de 21 Mpa reforzado con malla electrosoldada de 4.5 mm y ojo de 20cm se apoyara sobre una base de de afirmado compactado de 12 cm.

Tendrá un espesor de 7 cm, y sus dimensiones serán de 50 cm en la base y 30cm en el espaldar medidas por su parte superior.

**MEDIDA Y PAGO:** Se pagara por **metro lineal** de cuneta construida según lo especificado. En el precio se deberán considerar todos los costos de concretos, afirmado, excavación, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución

**13.05. Base y cañuela para cámara de inspección d = 1,20 m un  
en concreto de 2.500 psi.**

**13.06. Cuerpo para cámara de inspección d = 1,20 m, en concreto m  
de 21 Mpa.**

**13.07. Placa aérea pozo en concreto d= 1.2 m, de f'c=28 mpa, un  
incluye tapa de polipropileno.**

**13.08. Peldaños de acero de 3/4" L = 1,00 m, para cámara de un  
inspección, incluye anticorrosivo y mortero 1:3**

Esta actividad consiste en la construcción de cámaras en los sitios que señalen los planos y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría observando los detalles que se muestran en las figuras respectivas.

### Excavaciones

Es una condición indispensable que la excavación de cada cámara esté completamente terminada, para iniciar la colocación de concretos para las cimentaciones y la losa de fondo. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que



cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa de cubierta, sólo hayan quedado al rededor de ellas los suficientes escombros como protecciones adicionales.

### **Hormigones**

Para iniciar la construcción de las cimentaciones y el vaciado de la losa de fondo, es necesario que esté terminada la zanja de la canalización que conecta las cámaras consecutivas del tramo.

La losa de fondo y las cimentaciones se construirán con profundidades mínimas mostradas en los planos, utilizando hormigones de 210 kg/cm<sup>2</sup> con tamaños máximos de 3/4" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una ligera pendiente hacia el desagüe. Su ejecución se llevará a cabo previa autorización de la Interventoría.

El concreto para la losa de cubierta será de 245 kg/cm<sup>2</sup> en andén y 280 Kg./cm en vía, el contratista debe demostrar la calidad con la prueba de resistencia con cilindros de concreto, (especialmente para las tapas en vías vehiculares). La formaleta para esta losa sólo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, garantizando la resistencia solicitada. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro de tal manera que queden correctamente niveladas, estables y enrasadas con el nivel de acabado de la vía existente.

### **Paredes**

Las paredes de las cámaras se construirán en concreto de 21 Mpa.

### **Tapas y Aros**

Las tapas y los aros de la recamara deben ser en hierro fundido y aptos para ser instalados en andenes peatonales, además deben contar con elementos de seguridad (Tornillos, platinas etc.) que no permitan la remoción. La tapa debe identificarse con las inscripciones que aparecen en los detalles.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida para bases y cañuelas, placa y tapas en polopropileno y peldaños será por unidad (**un**) y para el cuerpo de cámaras será el metro lineal (**m**), terminadas bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

El costo incluirá el suministro de todos los materiales, excavaciones, mano de obra, equipos, barreras de protección concretos, tapas, aros etc. y demás elementos necesarios para la construcción de las mismas.

## **14. AIRE ACONDICIONADO**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **Generalidades**

Estas especificaciones y planos tienen por objeto definir el suministro e instalación de los sistemas de aire acondicionado. Para el auditorio se ha especificado dos sistemas independientes para dar la posibilidad del funcionamiento separado de las dos secciones en las que se divide el auditorio. Para cada sección de auditorio se proyecta el suministro e instalación de un equipo de aire acondicionado

del tipo Paquete de condensación por aire funcionando simultáneamente con una unidad recuperadora de energía necesaria para recuperar el calor del alto caudal del aire exterior o de renovación requerido por el estándar ASHRAE y así lograr un ahorro considerable en consumos de energía eléctrica.

### **Alcance de los trabajos**

El contratista del aire acondicionado encargado de la ejecución de éstas obras deberá suministrar, instalar y entregar en perfecto estado de operación los equipos y sistemas aquí descritos, ajustándose a todos los requerimientos y usando materiales y equipos nuevos y de la mejor calidad. Los planos y especificaciones dados son descriptivos de tal manera que detalles menores generalmente no mostrados en ellos pero necesarios, deberán incluirse en el trabajo sin generar una sobre costo adicional para el contratante. De igual manera deberá considerar el costo de los planos record con puntos de referencia.

### **Precios**

Los precios deberán presentarse en pesos colombianos y deberán incluir los costos de materiales, equipos, transportes, soportes andamios, herramientas, codos, acoples, pólizas de seguros, impuestos, supervisión, mano de obra y todo lo requerido para entregar los sistemas funcionando perfectamente.

### **Balanceamiento del Sistema**

El contratista entregará el sistema perfectamente balanceado para dar las cantidades de aire especificadas en los planos.

La mano de obra y los instrumentos para el balanceo y medición de caudales de aire serán suministrados por el contratista. Los cambios en poleas y adición de compuertas necesarios para ajustar los caudales de aire también serán suministrados por el contratista sin costo adicional.

Al finalizar la obra el contratista deberá entregar los planos según obra y un manual de manejo y mantenimiento del sistema, empastado, en original y dos copias, así como también entregará esta información en medios magnéticos.

### **Pruebas y Ajustes**

Será por cuenta del contratista del aire acondicionado los gastos que requiere las pruebas y ajustes que enumeramos a continuación:

- Caudal del aire por difusores.
- Caudal del aire a la entrada y salida de las unidades.
- Temperatura del aire a la entrada y salida de las unidades.
- Amperaje de motores.
- Condiciones internas de las áreas acondicionadas de temperatura y humedad.

Si los resultados de las pruebas arrojan diferencias superiores al 5% de lo especificado, el contratista deberá efectuar las modificaciones requeridas hasta que los equipos se ajusten a lo proyectado, sin costo adicional para el contratante.

### **Ruidos Y Vibraciones**

Los equipos de aire acondicionado y ventilación deberán operar sin ruidos o vibraciones objetables en la opinión del contratante o su representante. En caso de objeciones el contratista las corregirá sin costo adicional para el contratante.

### **Instrucciones**

Al finalizar la instalación el contratista deberá suministrar dos copias de un manual debidamente encuadernado que contenga como mínimo los siguientes datos:

1. Manual de operación y mantenimiento de cada equipo, originales de fábrica.
2. Formatos de entrega de los equipos con los resultados de las pruebas de entrega firmados por el contratante o su representante.
3. Copia de los planos definitivos de los sistemas firmados por el contratante y/o su representante.

Toda firma que aparezca en los planos o documentos deberá estar acompañada del nombre del que firma, cargo y empresa a la cual pertenece, en letras de imprenta, así como también la fecha.

También deberá suministrar dos copias digitales en CD claramente marcados conteniendo todos los documentos anteriores, grabados en archivos de programas comerciales de fácil consecución en el mercado tales como WORD, EXCEL, ACROBAT, AUTOCAD.

**FORMA DE PAGO:** Los elementos que componen el aire acondicionado se cancelarán una vez probado y en funcionamiento todos los equipos.

#### **14.01. Equipo de Aire acondicionado 12,5 TR**

**un**

El contratista suministrará e instalará donde lo muestran los planos, dos unidades acondicionadoras del aire del tipo paquete para instalar en exteriores con condensación por medio de aire exterior las cuales tendrán todos sus componentes ensamblados de fábrica dentro de un solo gabinete fabricado en lámina de acero tratado para la intemperie.

Los serpentines del condensador y del evaporador serán de tuberías de cobre con aletas de aluminio, el ventilador deberá ser centrífugo, con aletas inclinadas atrás y los ventiladores del condensador serán del tipo axial con descarga del aire hacia arriba. Los ventiladores deberán ser de alta eficiencia y bajo nivel de ruido. Los compresores serán del tipo recíprocante montados sobre aisladores de vibración y provistos de calentador de aceite en el cárter. Tendrá protecciones contra alta y baja presión del refrigerante, protección contra ciclos cortos de operación, arrancadores magnéticos y protecciones térmicas para cada compresor y ventilador, aparatos que funcionarán a 208 voltios, tres fases, 60 Hz.

El control de temperatura del recinto se logrará por medio de un termostato instalado dentro del plenum de retorno de la unidad acondicionadora, fuera del alcance del público, calibrado para una temperatura interior de 23 grados centígrados para satisfacer al 80% de los ocupantes.

El sistema se encenderá (ON - OF) desde un interruptor ubicado en el cuarto de control de sonido y luces de un tablero con luces indicadoras de funcionamiento del equipo paquete y la unidad recuperadora.

Los filtros del aire deberán ser metálicos y lavables, de una eficiencia no menor al 35%.

### Capacidades de Unidades Acondicionadoras del Tipo Paquete

	UNIDAD
Caudal total de aire (cfm)	4.800
Temperatura de entrada del Aire (FAHRENHEIT) TBS/TBH	78 / 67
Calor total (M BTU/h)	142
Calor sensible (M BTU/h)	92
Temperatura del aire de condensación (FAHRENHEIT)	84
Cantidad ( U.)	2
Caudal de aire de renovación (cfm)	2.400

Marcas a utilizar: YORK-TRANE

### Conductos de Aire

Se construirá e instalará el sistema de conductos de aire de acuerdo con los planos del proyecto. Vemos que para las aulas se diseña un sistema de conductos del aire de sección circular fabricados en laminas de acero galvanizado, y para el auditorio se diseña el sistema de conductos del aire fabricados usando laminas de fibra de vidrio con foil de aluminio cuando se instalan bajo techo y sobre el cielo falso, para los conductos del aire del auditorio que quedan a la intemperie se diseñan fabricados en fibra de vidrio también pero recubiertos por el exterior con laminas de acero galvanizado siguiendo las normas SMACNA para conductos de aire .

### Sellamiento

La construcción de todos los conductos y sus uniones será hecha en forma tal que los escapes de aire queden reducidos a un mínimo. Además todas las uniones transversales y de accesorios serán selladas con masilla plástica. Sin embargo este recurso no será utilizado para tapar escapes producidos por defectos en la construcción e instalación.

### Piezas de Transición

Las piezas de transición entre conductos de secciones diferentes serán hechas con pendientes que no excedan 1 a 5 cualquier cara del conducto.

**Compuertas**

En las partes indicadas en los planos y en las que el Contratista considere necesario, se instalarán compuertas o reguladores de volumen de fácil manejo exterior para el correcto balanceamiento del sistema.

**Soportes**

- Conductos cuyo lado mayor este comprendido entre 0 y 59 pulgadas: Soportes en platina de perfil de hierro de 1" x 1/8", máximo cada 2,5 mts.
- Conductos cuyo lado mayor este comprendido entre 59 y 18 pulgadas: Soporte en puente con varilla roscada de 3/8" y perfil de hierro de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8", máximo cada 2 mts.

En todos los casos las platinas o varillas serán fijadas en su parte superior a la estructura del edificio con cargas o chazos de expansión. Los conductos verticales serán soportados en perfiles de ángulos de hierro colocados en cada uno de los pisos.

**Soportes Sismorresistentes**

La fijación de todos los conductos deberá ser ejecutada de acuerdo con la Ley de Construcciones Sismo-resistentes, y teniendo en cuenta las normas del "SEISMIC RESTRAINT MANUAL - GUIDELINES FOR MECHANICAL SYSTEMS" de SMACNA, y para tal efecto se tendrán en cuenta los requerimientos y detalles constructivos de dicho manual.

**Pintura**

Todos los perfiles de ángulos, varillas, platinas que se utilicen tanto para soportes como para uniones y refuerzos, deberán cubrirse con una capa de pintura anticorrosiva aprobada. Los conductos circulares de las aulas de sistemas deberán entregarse pintados de un color aprobado por la Interventoría ya que quedaran a la vista.

La liquidación de los conductos metálicos del aire se hará en KG de lámina calculados en base al área de conductos instalados, por esto, el valor unitario deberá incluir el costo de los refuerzos, uniones, colgantes, tornillos, sellantes, transportes, desperdicios, y en general, todo lo requerido en la instalación.

**14.02. Rueda Entalpica Recuperadora de Energía de Calor de 2400 Cfm un**

Esta unidad recuperadora será del tipo de rueda de entalpía compuesta por segmentos radiales removibles montados en rotor de acero inoxidable movido por un motor a bajas revoluciones.

Todos los componentes de la unidad vendrán dentro de un gabinete fabricado en lámina galvanizada para intemperie, aislado térmicamente al interior, tendrá dos ventiladores independientes para el aire de extracción y para el aire de renovación respectivamente, cada uno con su propio motor, los rotores serán del tipo centrífugo de operación silenciosa con arrancadores magnéticos y alambrados de fábrica. Las poleas de acople de los ventiladores deberán se ajustables para permitir el balanceo independiente de los caudales de extracción y renovación. Marca a utilizar: GREENHECK.

**Capacidad**

Cada unidad deberá tener una capacidad mínima de 2.400 cfm con una eficiencia de transferencia

de calor mínima del 60%. Cantidad de unidades recuperadoras: DOS (2)

**14.03. Termostato 2 Etapas, Digital un**

El control de temperatura o termostato se instalara dentro del cuarto de control del auditorio, los termostatos serán del tipo digital y estarán en capacidad de encender, apagar, aumentar o disminuir, modo de ventilación o modo frio del sistema de aire acondicionado. Se debe suministrar un termostato y los elementos necesarios para el funcionamiento para cada uno de los equipos de aire acondicionado.

**14.04. Conductos del Aire en Lámina Rígida de Fibra de vidrio m2**

El sistema de conductos de aire para el auditorio, aquellos que quedan bajo el techo, serán fabricados utilizando láminas rígidas de fibra de vidrio de una pulgada de espesor y recubierta con barrera de vapor de papel Kraft y foil de aluminio reforzado con hilos de fibra de vidrio entrecruzados.

Las especificaciones de construcción, tipo de refuerzos y colgantes estarán ceñidos a las normas de SMACNA. Debe tenerse en cuenta que la dimensión indicada en los planos para conductos de fibra de vidrio corresponden a la medida interior del conducto o área efectiva para el flujo del aire.

Para la liquidación de las cantidades de conductos del aire se tomará el área en metros cuadrados de láminas instaladas donde el valor unitario por metro cuadrado incluye todos los materiales que sean necesarios para la instalación. Para el cálculo del área se tomará el perímetro multiplicado por la longitud del conducto. La longitud de un codo será la longitud media, en las transiciones se tomará el perímetro mayor y los zapatos se consideran como parte del ramal.

**14.05. Conductos en Lámina galvanizada (Conductos Exteriores) m2**

Los conductos del aire instalados a la intemperie deberán ser fabricados en láminas de acero galvanizado de acuerdo con las normas SMACNA para conductos del aire de sección rectangular y presiones hasta de 2" de col. de agua, con un aislamiento térmico al interior del conducto el cual deberá ser fabricado usando láminas rígidas de fibra de vidrio de 1" de espesor cubierta por una de sus caras con foil de aluminio reforzado.

**14.06. Conductor de aire flexibles 10" m**

**14.07. Conductor de aire flexibles 12" m**

El Contratista suministrara e instalara los conductos del aire tipo flexible en el auditorio los cuales deberán ser fabricados con paredes en sándwich de 1-1/2" de espesor de lana de vidrio entre láminas de polietileno reforzados con alambre en espiral. La instalación de estos conductos deberá ser de acuerdo con las normas SMACNA.

**14.08. Rejilla de suministro un**

Serán fabricada en perfiles de aluminio extruido para formar rectángulos, con marco de ancho superior a 1 pulgada, con deflectores horizontales y verticales girando sobre bujes de teflón de tal manera que conserven la posición en la cual se gradúan sin ser afectados por las corrientes del aire. Tendrán control de volumen del tipo de hojas opuestas. Marca a utilizar: LAMINAIRE.

**14.09. Rejilla de renovación un**

Serán fabricadas en perfiles de aluminio extruido para formar rectángulos, con marco de ancho superior a 2,5 pulgadas y persianas fijas tipo LOUVER, provistas del control de volumen y malla metálica contra insectos. Marca a utilizar: LAMINAIRE.

**14.10. Rejilla de retorno un**

Serán fabricada en perfiles de aluminio extruido para formar rectángulos, con marco de ancho superior a 1 pulgada y barras fijas en ángulo de 35 grados de inclinación. Tendrá control de caudal del tipo hojas múltiples opuestas igual que el numeral 3.6. Marca a utilizar: LAMINAIRE.

**14.11. Filtro de Aire un**

Se deben suministrar e instalar para cada uno de los equipos unos filtros del aire, los cuales deben ser metálicos y lavables, de una eficiencia no menor al 35%.

**14.12. Bases metálicas un**

Cada una de las unidades (Aire acondicionado y Rueda entálpica) deberá contar con una base metálica de soporte, la cual se cancelará al precio unitario que figure en el cuadro del contrato.

**14.13. Instalación de Equipos de aire acondicionado con su Respectiva unidad recuperadora de energía. un****Incluye instalaciones eléctricas, tubería PVC para desagüe.**

Se debe disponer del personal necesario y del material, como cableado eléctrico, tubería Coundit metálico o en PVC según lo dispone el RETIE; cajas de paso uniones terminales y demás para una correcta instalación eléctrica de los equipos como, tubería PVC, uniones y demás para la conexión de los desagües de cada una de las maquinas incluyendo las ruedas recuperadoras de energía.

**14.14. Instalación de ductos de aire acondicionado en aluminio, Fibra de vidrio y conductor flexible, incluye chazos, Tornillos, soportes y cinta foil de aluminio. glb**

Instalación de ductos de aire acondicionado en aluminio, fibra de vidrio y conductor flexible, incluye chazos, tornillos, soportes y cinta foil de aluminio.

**14.15. Balanceo del sistema de aire acondicionado un**

La mano de obra necesaria para la instalación y el balanceo de los equipos deberá ser realizada por personal idóneo y debidamente capacitado para esta actividad.

La forma de pago será por **unidad** para los cuatro equipos en las aulas de sistemas y otra unidad para los equipos de los auditorios.

**14.16. Mano de obra Civil un**

Se deben realizar todas las adecuaciones civiles de forma que se realice una adecuada instalación de las unidades, además este ítem incluye las perforaciones y reparaciones de los pasos de los ductos por muros o losas que sean necesarios para su correcta instalación.

**15. EXTERIORES****15.01. Empradización zonas verdes****m<sup>2</sup>****15.02. Arborización****un****DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en la plantación de especies vegetales tales como leucaenas, crotos y palmas areca y de grama sobre taludes de terraplenes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor. El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas empradizadas hasta el recibo definitivo de los trabajos.

La empradización podrá efectuarse con bloques de césped o con tierra orgánica y semillas. Las características, en cada caso, serán las siguientes:

Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares y provendrán de un prado aceptado por el Interventor, localizado fuera del proyecto a no ser que se haya obtenido del descapote durante las operaciones de excavación.

Los bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica. El Interventor sólo autorizará la empradización cuando la superficie presente la uniformidad requerida para garantizar el éxito del trabajo.

Si la superficie presenta irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo prescrito en las unidades de obra correspondientes, el constructor hará las correcciones previas, a satisfacción del Interventor.

Sobre la superficie preparada se aplicará abono del tipo y en la cantidad que lo indiquen los documentos del proyecto y a continuación, se extenderán los bloques de césped haciéndolos casar en la mejor forma posible, evitando traslajos y vacíos y buscando que los extremos del área empradizada empalmen armónicamente con el terreno natural adyacente.

En las uniones de los bloques, se colocará tierra orgánica. Una vez plantada la superficie, se deberá regar de manera abundante y en lo sucesivo diariamente y se apisonará con frecuencia con un cilindro manual, con el fin de emparejarla y detectar las irregularidades, las cuales deberán ser corregidas a satisfacción del Interventor.

Para la plantación de los árboles se realizara una excavación de 1.5m de diámetro a una profundidad de 1m, se reemplazara el material excavado por tierra negra fertilizada y rica en materia orgánica. Las especies a plantar serán de 1m de altura.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida de la empradización de taludes será el metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**), aproximado al entero, de área empradizada de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto, a plena satisfacción del Interventor. La medida se hará sobre la superficie inclinada. Los árboles y palmas se pagaran por unidad (**un**), correctamente instalados.

No se incluirán en la medida áreas empradizadas por fuera de los límites autorizados por el



Interventor.

El pago de la empedradización y de la plantación de árboles, se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de preparación de la superficie existente, salvo que dicha labor forme parte de otra partida de trabajo del mismo contrato; el suministro y colocación de los materiales; la compactación de la superficie, el riego y poda periódicos del área empedradizada; el suministro y aplicación de fertilizantes, insecticidas y demás materiales requeridos para la conservación del área empedradizada; los desperdicios y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Se excluye el transporte de los materiales vegetales desde el sitio de explotación hasta el de colocación, el cual se pagará de acuerdo a lo especificado.

Arbusto jardineras especie croto	un
Árbol en zonas verdes especie leucaena	un
Palma Areca	un
Empedradización en grama	m2

**15.03. Adoquín rectangular en concreto indural Jaspeado, incluye suministro de arena para cama y para sello y base de afirmado e= 10 cm. m<sup>2</sup>**

**15.04. Adoquin en concreto rectangular ADOP-A de Indural gris entramado en escalera incluye arena y base afirmado e= 10 cm m<sup>2</sup>**

Este trabajo consiste en la construcción de pavimento en adoquín tipo Indural o equivalente en los exteriores demarcados en los planos arquitectónicos respectivos.

Sobre la superficie de terreno natural o conformado, se coloca una capa de arena, la colocación, compactación y confinamiento de adoquines de concreto y el sello del pavimento, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto.

### Generalidades

(a) Confinamiento.

Los pavimentos de adoquines deberán tener una estructura de confinamiento que impida su desplazamiento lateral a causa del empuje del tránsito vehicular.

Las estructuras de confinamiento deberán rodear completamente el área pavimentada y deberán penetrar, por lo menos, quince centímetros (15 cm) en la capa de base que se encuentre bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá, como mínimo, la mitad del espesor del adoquín después de compactado.

(b) Limitaciones en la ejecución

Ninguna de las operaciones que forman parte de la construcción del pavimento de adoquines se realizará en momento de lluvia. Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado

llovía o agua de escorrentía, deberá ser levantada y reemplazada por una arena suelta de humedad baja y uniforme.

Si se tenían adoquines colocados sin compactar ni sellar, el Supervisor investigará si el agua ha producido erosión de la arena por debajo de las juntas y, en caso de que ello haya sucedido, el constructor deberá retirar los adoquines y la capa de arena y repetir el trabajo, a su costo.

(c) Apertura al tránsito

El tránsito automotor no se permitirá hasta que el pavimento haya recibido la compactación final y esté completamente confinado.

(d) Cierre del tránsito

Deberá colocarse una apropiada señalización en los desvíos considerados en el proyecto.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

(e) Conservación

Durante un lapso de cuanto menos dos (2) semanas, se dejará un sobrante de arena esparcido sobre el pavimento terminado, de manera que el tránsito y las posibles lluvias ayuden a acomodar la arena en las juntas.

No se permitirá lavar el pavimento con chorro de agua a presión, ni recién terminada su construcción, ni posteriormente.

## Materiales

Se utilizarán los siguientes materiales:

(a) Arena para capa de soporte

La arena utilizada para la capa de apoyo de los adoquines, será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. Deberá, además, satisfacer los siguientes requisitos:

(1) Granulometría

La arena por emplear deberá ajustarse a la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (N° 4)	90 – 100
2,36 mm (N° 8)	75 – 100
1,18 mm (N° 16)	50 – 95
600 $\mu$ m (N° 30)	25 – 60
300 $\mu$ m (N° 50)	10 – 30
150 $\mu$ m (N° 100)	0 – 15
75 $\mu$ m (N° 200)	0 – 5

(2) Limpieza

El equivalente de arena, medido según la norma MTC E 114, deberá ser, cuando menos, de sesenta por ciento (60%).

Descarga de arena: Antes de ser descargada la arena, esta tendrá que estar humedecida. Además,

esta actividad deberá ser realizada en las primeras horas de la mañana, de modo tal que el polvo no afecte las principales actividades humanas.

(b) Adoquines

Los adoquines deberán cumplir los requisitos establecidos por la norma ITINTEC. Su espesor será el previsto en los documentos del proyecto. Su resistencia a la compresión debe ser la que señale el proyecto. Su microtextura debe ser capaz de proporcionar una Superficie lisa y resistente al desgaste.

(c) Arena para sello

La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, materia orgánica y otras sustancias objetables. Su granulometría se ajustará a los siguientes límites:

Tamiz	Porcentaje que pasa
2,36 mm (N° 8)	100
1,18 mm (N° 16)	90 – 100
600 µm (N° 30)	60 – 90
300 µm (N° 50)	30 – 60
150 µm (N° 100)	5 – 30
75 µm (N° 200)	0 – 5

Todos los materiales a utilizarse en la obra deben estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

### Equipo

Básicamente, el equipo necesario para la ejecución de los trabajos consistirá de elementos para el transporte ordenado de los adoquines que impida la alteración de calidad de las piezas, vehículos para el transporte de la arena, una vibrocompactadora de placa y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, cepillos, etc. Fundamentalmente deberán tener la aprobación de la Supervisión para su utilización y en cantidad suficiente para el cumplimiento a cabalidad de las Especificaciones dentro del Cronograma aprobado.

### Requerimientos de Construcción

#### Generalidades

(a) Preparación de la superficie existente

La capa de arena de soporte de los adoquines no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor.

Todas las irregularidades que excedan los límites que acepta la especificación correspondiente a dicha unidad de obra, se deberá corregir de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Supervisor.

(b) Colocación y nivelación de la capa de arena

La arena se colocará seca y en un espesor uniforme tal que, una vez nivelado el pavimento, la capa de arena tenga un espesor entre treinta y cuarenta milímetros (30mm-40mm).

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación antes de colocar los adoquines, se someterá a la acción repetida de un rastrillo para devolverle su carácter suelto y se enrasará de nuevo.

La capa de arena deberá irse extendiendo coordinadamente con la colocación de los adoquines, de manera que ella no quede expuesta al término de la jornada de trabajo.

#### (c) Colocación de los adoquines

Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena nivelada, al tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de tres milímetros (3mm).

La colocación seguirá un patrón uniforme, evitándose desplazamientos de los ya colocados, el cual se controlará con hilos para asegurar su alineamiento transversal y longitudinal. Si los adoquines son rectangulares con relación largo/ancho de 2/1, el patrón de colocación será de espina de pescado, dispuesto en cualquier ángulo sobre la superficie, patrón que se seguirá de manera continua, sin necesidad de alterar su rumbo al doblar esquinas o seguir trazados curvos. Si los adoquines se colocan en hileras, deberán cambiar de orientación para respetar la perpendicularidad a la dirección preferencial de circulación.

Los adoquines de otras formas se tratarán de colocar en hileras perpendiculares a la dirección preferencial de circulación, pero sin cambiarles el sentido al doblar esquinas o seguir trazados curvos. Los adoquines no se nivelarán individualmente, pero sí se podrán ajustar horizontalmente para conservar el alineamiento.

Para zonas en pendiente, la colocación de los adoquines se hará preferiblemente de abajo hacia arriba.

#### (d) Ajustes

Una vez colocados los adoquines enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán ajustes en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de drenaje o de confinamiento.

Estos ajustes se harán, preferiblemente, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria. Los ajustes cuya área sea inferior a la cuarta parte del tamaño de un adoquín, se harán, después de la compactación final, empleando un mortero compuesto por una (1) parte de cemento, cuatro (4) de arena y poca agua.

### **Compactación**

#### (a) Compactación Inicial

Una vez terminados los ajustes con piezas partidas, se procederá a la compactación inicial de la capa de adoquines, mediante la pasada de una vibrocompactadora de placa, cuando menos dos (2) veces en direcciones perpendiculares.

El área adoquinada se compactará hasta un metro (1 m) del borde del avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar la jornada de trabajo, los adoquines tendrán que haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto en la franja de un metro (1 m) recién descrita. Todos los adoquines que resulten partidos durante este proceso deberán ser extraídos y reemplazados por el Constructor, a su costo.

#### (b) Compactación Final y Sello de Juntas

Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3 mm) de espesor y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena deberá encontrarse lo suficientemente seca para penetrar con facilidad por las juntas.

Simultáneamente, se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferiblemente desde distintas direcciones.

Si el Supervisor lo considera conveniente, la compactación se completará con el paso de un rodillo neumático o uno liso de rodillos pequeños, con el fin de reducir las deformaciones posteriores del pavimento.

No se permitirá el tráfico de vehículos hasta que la compactación final y el sello de juntas haya sido efectuado a satisfacción del Supervisor.

### **Aceptación de los Trabajos**

#### (a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.

Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

Exigir la correcta aplicación del método de trabajo adoptado y aprobado.

Realizar medidas para levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie

#### (b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

##### (1) Calidad de la arena

De cada procedencia de las arenas empleadas en la capa de soporte y en el sello y para cualquier volumen previsto, el Supervisor tomará cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

La plasticidad.

El equivalente de arena.

Durante la etapa de producción, se realizarán las siguientes verificaciones de calidad:

Determinación de la granulometría, por lo menos una (1) vez por día.

Determinación de la plasticidad, por lo menos una (1) vez por día.

Determinación del equivalente de arena, como mínimo una (1) vez a la semana (sólo para la arena de la capa de soporte).

Los resultados de estas pruebas deben satisfacer los requisitos de la presente especificación, o de lo contrario el supervisor rechazará aquellos materiales que resulten inadecuados.

##### (2) Calidad del Adoquín

Aspecto:

Deben presentar un aspecto compacto, sin fisuras, ni descascamiento, saltaduras o cualquier otra irregularidad que pueda interferir con su correcta colocación. Sus aristas deben ser lisas y regulares en toda su longitud.

**Tolerancia dimensional:**

Las medidas de largo y ancho de los adoquines no deben variar en más de 2 mm con respecto a las medidas nominales fijadas por el fabricante. El espesor debe estar comprendido dentro de -2 mm y + 5 mm del espesor nominal.

**Peso Unitario:**

El peso unitario de los adoquines, secados al horno, no debe ser inferior a 2200 kg / m<sup>3</sup>.

**Resistencia a la compresión:**

Se definen dos niveles de resistencias características a la compresión: 350 y 450 kgf/cm<sup>2</sup>. La selección de resistencia se hará conforme al diseño del pavimento.

**Absorción:**

El porcentaje máximo de absorción debe ser 7% como promedio y de 8% en adoquines individuales.

**(3) Calidad del producto terminado**

El pavimento terminado deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Supervisor.

La cota de cualquier punto del pavimento terminado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada. Además, la superficie del pavimento terminado no podrá presentar irregularidades mayores de diez milímetros (10 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), en cualquier punto que escoja el Supervisor, el cual no podrá estar afectado por un cambio de pendiente.

En resumen el Supervisor emitirá un Informe escrito referente al cumplimiento de todos los trabajos, materiales, etc. señalados en las Especificaciones, sin que ello exima al Contratista, de su responsabilidad acerca del trabajo estipulado.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida del pavimento de adoquines de concreto será el metro cuadrado (**m<sup>2</sup>**), colocado y terminado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Supervisor.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Supervisor. No se incluirá en la medida ningún área por fuera de estos límites.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato y por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales, así como los costos de explotación, clasificación, cargues, transportes, desperdicios, almacenamiento y colocación de la arena para capa de soporte y arena para el sello conforme lo exige esta especificación.

También, deberá cubrir todos los costos de los adoquines, incluyendo su cargue, base de afirmado de espesor 10 cm, transportes, descargas, desperdicios, almacenamiento, colocación y compactación de ellos; las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos

especificados.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por dicho concepto.

**15.05. Adoquín ecológico (GRAMOQUIN) en concreto m<sup>2</sup>  
42kg/cm<sup>2</sup> incluye afirmado e= 10 cm**

**Descripción y método**

El Contratista seguirá todos los parámetros descritos en el ítem anterior de adoquinando sobre arena pero suministrara y utilizará adoquín ecológico perforado con huecos de 8 cm de diámetro el cual llenará con tierra negra.

La estructura para este tipo de senderos será el indicado en los planos.

**ESTRUCTURA ADOQUÍN ECOLOGICO**

- geotextil
- Adoquín ecológico
- Perforaciones diámetro mínimo 8 cm

Estructura según estudio de suelos o el Contratista realizará todos los ensayos exigidos para adoquines, según los requerimientos de la Interventoría de tal forma que se garantice la calidad de los elementos suministrados.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de adoquinado medido y aprobado por la Interventoría, el valor de este ítem incluirá todas las labores anteriormente descritas, adoquinado, compactación de adoquín, sello, geotextil, base de afirmado e= 10 cm, suministro de materiales, equipos, herramientas, ensayos, mano de obra etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

**15.06. Bordillo en concreto reforzado m**

Comprende la construcción de los bordillos de 12cm x 20 cm, para confinamiento de los andenes en adoquín de color gris y jaspeado en la zona circulación según el proyecto arquitectónico, serán construidos en concreto de 21 Mpa, con acabado liso.

Incluye la colocación del refuerzo en varilla 3/8" 42 Mpa (2) unidades longitudinales y flejes en 1/4" cada 0.20m.

Se construirán como dilatadores de las áreas con acabado en adoquín.

El acabado será liso y rebordeado en las esquinas.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se hará por metro lineal (m) a los precios estipulados en el contrato, por toda la obra ejecutada de acuerdo a estas especificaciones y aceptada a satisfacción por la Interventoría, los precios unitarios deberán cubrir todos los costos relacionados con los trabajos especificados, el precio incluye: Refuerzos, concreto, formaletas, herramientas, mano de obra y seguridad industrial, excavación, afirmado para base y demás recursos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**15.07. Gradadas en concreto****m**

Se refiere este ítem a los elementos en concreto que confinan transversalmente el adoquín en el área de circulación entre bloque norte y bloque sur.

Se construirá en concreto de 210 Kg/m<sup>2</sup> reforzadas con malla electro soldada de 5,5 mm de 15x15 con un desarrollo de 45 cm y espesor de 10 cm. Deberá llevar una base en afirmado compactado de 10 cm que se pagara en el ítem correspondiente.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se hará por metro lineal (**m**) a los precios estipulados en el contrato, por toda la obra ejecutada de acuerdo a estas especificaciones y aceptada a satisfacción por la Interventoría, los precios unitarios deberán cubrir todos los costos relacionados con los trabajos especificados, el precio incluye: Refuerzos, concreto, malla electro soldada, formaletas, herramientas, mano de obra y seguridad industrial.

**15.08. Muro tipo split de Indural 20 x 20 x 40 cm, 3 hiladas incluye, m  
refuerzo, cimentación, hidrófugo 2 caras**

Se refiere a la construcción de muros bajos con bloque tipo Split de indural a 3 hiladas con medidas aproximadas a 20x20x40 cm, o equivalente en especificación aunque de color idéntico, con los cuales se construirán los muros definidos en el proyecto arquitectónico respectivo.

En muros de mampostería estructural, después de pegar los bloques o ladrillos, se procede a revitar las pegas en ambas caras del muro, a limpiar las celdas que se van a rellenar.

Se procede a la instalación del refuerzo vertical una No 2 cada 1.20 con una separación máxima de 0.60 m, se va poniendo en las hiladas correspondientes a medida que avanza la pega. El refuerzo vertical debe quedar separado a lo menos cinco milímetros (0.005 m) de la cara interior del bloque, procurando que mantenga el contacto con la dovela de traslapo.

Puesto el refuerzo vertical y endurecido el mortero de pega, se procede a rellenar las celdas de acuerdo con lo previsto en el diseño grouting de 17.5 Mpa. Se llenaran solamente las celdas que tienen el acero de refuerzo.

El relleno se hace por tramos de 1.20 m de altura, compactándolo por vibración con varilla lisa; después de una hora se puede continuar con el relleno hasta completar la altura del muro, de preferencia en el transcurso del mismo día. La relación agua-cemento del concreto de relleno no debe ser mayor de 0,50.

El relleno de las celdas de un muro no debe hacerse antes de uno o dos días de haber sido levantado el muro, una vez haya endurecido el mortero de pega.

Se debe evitar cualquier golpe o tensión sobre los muros durante su construcción y durante el fraguado del concreto de relleno de las celdas.

Se requiere juntas de control en: Intersección de muros trabados, cambios de altura, cambios de rigidez, puntos de aplicación de cargas concentradas, asentamientos diferenciales, muros de más de cuatro metros (4.00 m) de longitud y en aberturas para puertas y ventanas.



Las juntas de control son las encargadas de absorber los movimientos de cada una de las unidades de muro, de forma que no se causen entre sí esfuerzos que los lleven a fracturarse, por tanto se deben llenar con un material elástico. A cada lado de las juntas se deberá instalar la varilla No 3.

La cimentación será en concreto de 21 Mpa con sección de 30 x 25 cm y un refuerzo de 4 varillas de ½" con flejes de 3/8" cada 12 cm.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será en metros lineales (m) con aproximación de un decimal, y aceptado por la Interventoría.

El precio debe incluir todos los costos de materiales incluido el acero de refuerzo de dovela y de la viga de cimentación, bloques enteros, medios, de remate, mortero de pega, concreto para grouting, mano de obra, aditivos, hidrófugo por las dos caras, excavación, llenos, herramienta menor, aseo y demás recursos para la correcta ejecución de la actividad.

### **15.09. Alfajía en concreto de 21 Mpa para remate muros, incluye, m Refuerzo.**

Se refiere este Ítem al suministro de materiales, equipo y mano de obra necesaria para ejecutar los elementos de concreto que sirven de remate superior a los muros exteriores bajos, tal como se indica en los planos.

El refuerzo de las alfajías será el indicado en planos y en todo caso deberá tener como mínimo el que se indica a continuación: acero longitudinal 4 varillas de 9 mm y flejes de 5 mm cada 20 cm. Deberá previamente armarse una formaleta perfectamente nivelada y cepillada con altura de 10 cm, y ancho de 0.4 m, tendrán una pendiente aproximada del 10% con filos bien rematados en la parte inferior llevará una corta gotera de por lo menos 1 cm de ancho.

Las alfajías serán a dos aguas tal como figura en los cortes de planos estructurales.

#### Materiales

Se usara concreto impermeabilizado de 21 Mpa.

#### Ejecución

Se ejecutaran siguiendo estrictamente las dimensiones y formas indicadas en los planos, deberán fundirse en sitio y según las características del proyecto por tramos completos a fin de evitar en lo posible juntas de construcción con el refuerzo solicitado en planos.

Solamente se prefabricaran los elementos verticales, que servirán de formaleta para fundir los horizontales. Todas las alfajías llevaran corta gotera. El acabado de la superficie será pulido con llana metálica, esmaltada, pendiente de más o menos 2% y libre de hormigueros.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por metro lineal (m) para cada uno de los diferentes tipos que aparezcan en los planos.

Alfajía en concreto para muros bajos exteriores 0.30 a 0.40 m.

En el precio se incluirán los costos de concretos, acero de refuerzo, formaletas, aditivos, andamios, mano de obra, molduras, desmoldantes y demás recursos para la correcta ejecución.

## **16. OBRAS COMPLEMENTARIAS**

## DUCTOS, CANALETAS, BANDEJAS, TELEFONÍA

### Reubicación red de fibra óptica monomodo

Esta actividad consiste en la reubicación de la red de fibra óptica que presta los servicios al edificio de bellas artes, la adecuación consiste en la construcción de una nueva canalización y sus respectivas recamaras. Esta actividad debe iniciar una vez el edificio sea localizado, para evitar interferencias con la construcción de la cimentación del mismo y evitar daños en la red de fibra, cabe resaltar que cualquier daño que sufra la red será asumida por el contratista.

#### 16.01. Canalización red de fibra óptica 2x4" tipo DB

**m**

Consiste en la excavación de zanjas de 0.5 m de ancho y 0.85 m de profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la sección de la excavación. Todas las sobreexcavaciones que no obedezcan a dificultades técnicas deberán ser asumidas por el contratista

Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena de 10 cm, el lleno de la excavación se realizara con el mismo material del sitio, compactado este de manera manual o mecánica. La instalación de la tubería se debe realizar tal como lo muestran los detalles y se debe colocar de manera uniforme y pareja, de tal forma que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

#### Ductos.

Los ductos a utilizar son los mismos que se tenían en la canalización existente, se debe suministrar solo un (1) tubo de seis (6) metros de longitud y cuatro (4") plagadas de diámetro, para realizar posibles empalmes o faltantes de tubería.

El ducto de PVC es un protector de la clase monotubular, compuesto por un material termoplástico (policloruro de vinilo rígido). Tanto la tubería como los accesorios deberán cumplir la norma ICONTEC 1630, o en su defecto, con las especificaciones de la designación TC 6 del NEMA en sus últimas versiones o revisiones.

Para la construcción de las canalizaciones se utilizarán tubos de PVC rígidos - Tipo pesado (DB), diseñados para instalaciones subterráneas sin protecciones y/o revestimientos especiales.

Las canalizaciones tendrán dos tubos tipo DB de 4", según se muestra en el plano de detalles

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el metro lineal (**m**) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad.

## **16.02. Demolición de cámaras existente y lleno con material del sitio de canalización red existente. G1b**

Esta actividad consiste en la demolición de las recamaras de datos existentes, y el posterior relleno de las recamaras y canalizaciones con material existente en el sitio. La demolición se debe realizar teniendo el mayor cuidado de no averiar la fibra, debido que cualquier daño que sufra debe ser asumido por el contratista.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será global (**g1b**), una vez sean demolidas las recamaras y relleno la canalización existente.

## **16.03. Construcción de recámaras para red de fibra óptica un**

Esta actividad consiste en la construcción de cámaras en los sitios que señalen los planos y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría observando los detalles que se muestran en las figuras respectivas. En la ejecución de las cámaras de datos se tendrán en cuenta las especificaciones siguientes:

### **Excavaciones**

Es una condición indispensable que la excavación de cada cámara esté completamente terminada, para iniciar la colocación de hormigones para las cimentaciones y la losa de fondo. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa de cubierta, sólo hayan quedado al rededor de ellas los suficientes escombros como protecciones adicionales.

### **Hormigones**

Para iniciar la construcción de las cimentaciones y el vaciado de la losa de fondo, es necesario que esté terminada la zanja de la canalización que conecta las cámaras consecutivas del tramo.

La losa de fondo y las cimentaciones se construirán con profundidades mínimas mostradas en los planos, utilizando hormigones de 210kg/cm<sup>2</sup> con tamaños máximos de 3/4" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una ligera pendiente hacia el desagüe. Su ejecución se llevará a cabo previa autorización de la Interventoría.

El hormigón para la losa de cubierta será de 245kg/cm<sup>2</sup> en andén y 280 Kg./cm en vía y debe ser en concreto premezclado (Para esos poquitos es casi imposible conseguir concreto premezclado, es mejor exigir prueba de resistencia con cilindros de concreto, especialmente para las tapas en vías vehiculares). La formaleta para esta losa sólo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, garantizando la resistencia solicitada. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro de tal manera que queden correctamente niveladas, estables y enrasadas con el nivel de acabado de la vía existente.

### **Paredes**

Los muros de las cámaras se construirán con bloques de hormigón. Las dimensiones nominales de los

bloques será 20 cm x 20 cm x 40 cm. y refuerzo en varilla de ¼" dovela de por medio.

La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figura en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento, de 1 cm, dosificado por peso o por el volumen seco correspondiente y se pulirán las juntas horizontales y verticales, tanto en el interior como en el exterior de los muros. La dosificación de la mezcla por peso deberá tener una relación mínima 1:3.

Durante la construcción de las paredes y a medida que los morteros colocados vayan fraguando, los bloques se rellenarán en concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Hierros**

El hierro de refuerzo para la losa debe ser instalado y figurado de acuerdo al detalle anexo (1/2").

### **Tapas y Aros**

Las tapas y los aros de la recamara deben ser en hierro fundido tipo manhol aptos para ser instalados en andenes peatonales, además deben contar con elementos de seguridad (Tornillos, platinas etc) que no permitan la remoción. La tapa debe identificarse con las inscripciones que aparecen en los detalles.

Este ítem debe reutilizar las tapas retiradas en la demolición de las cámaras existentes

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será la unidad (**un**), terminada bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

## **16.04. Interconexión eléctrica módulos**

**m**

Consiste en la instalación de dos (2) tubos de tres 4" en PVC tipo DB, desde la cámara exterior junto al modulo sur, hasta una cámara junto al cuarto eléctrico y llegando con tubería hasta el buitrón, en el análisis de este precio debe incluir la construcción de una (1) cámaras la cual se construirá al exterior del edificio, la construcción se realizara siguiendo la siguiente especificación y todo de acuerdo a las ubicaciones en planos.

El contratista debe tener en cuenta que para la ejecución de este ítem incluye: excavaciones desde la cámara existente hasta el buitron incluyendo la excavación para la construcción de la cámara, la construcción de una (1) cámaras eléctricas según ubicación en planos y siguiendo los detalles establecidos.

**TUBERÍA:** Consiste en la excavación de zanjas de 60 cm de ancho y 80 cm de profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la sección de la excavación.

Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena, colocado y compactado en una capa de mínimo de 15cm de espesor y un espaciamiento entre ejes de tubería de 20cm. Debe terminarse de una manera uniforme y pareja, tal que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

**CÁMARAS:** consiste en la construcción de cámaras en los sitios que señalen los planos y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría observando los detalles que se muestran en las figuras respectivas. En la ejecución de las cámaras de comunicaciones y eléctricas se tendrán en cuenta las especificaciones siguientes:

- **Excavaciones:** Es una condición indispensable que la excavación de cada cámara esté completamente terminada, para iniciar la colocación de hormigones para las cimentaciones y la losa de fondo. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa de cubierta, sólo hayan quedado al rededor de ellas los suficientes escombros como protecciones adicionales.
- **Hormigones:** Para iniciar la construcción de las cimentaciones y el vaciado de la losa de fondo, es necesario que esté terminada la zanja de la canalización que conecta las cámaras consecutivas del tramo. La losa de fondo y las cimentaciones se construirán con profundidades mostradas en las figuras respectivas como mínimo, utilizando hormigones de 210kg/cm<sup>2</sup> con tamaños máximos de 3/4" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una ligera pendiente hacia el desagüe. Su ejecución se llevará a cabo previa autorización de la Interventoría. El hormigón para la losa de cubierta será de 245kg/cm<sup>2</sup> en andén y 280 Kg./cm en vía y debe ser en concreto premezclado. La formaleta para esta losa sólo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, como mínimo. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro de tal manera que queden correctamente niveladas, estables y enrasadas con el nivel de acabado de la vía existente.
- **Paredes:** Los muros de las cámaras se construirán con bloques de hormigón. Las dimensiones nominales de los bloques será 20 cm x 20 cm x 40 cm. y refuerzo en varilla de 1/4" dovela de por medio. La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figura en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento, dosificado por peso o por el volumen seco correspondiente y se pulirán las juntas horizontales y verticales, tanto en el interior como en el exterior de los muros. La dosificación de la mezcla por peso deberá tener una relación mínima 1:3.
- **Tapas y Aros:** Se deberán suministrar tapas en hierro fundido con las dimensiones establecidas en los detalles y logos de acuerdo a las cámaras existentes en la universidad Durante la construcción de las paredes y a medida que los morteros colocados vayan fraguando, los bloques se rellenarán en concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el metro lineal (m) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e

instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### **16.05. Interconexión Voz/Datos módulos**

**m**

Consiste en la instalación de dos (2) tubos de 4" pulgadas en PVC tipo DB, desde la camra junto al bloque sur, pasando por una cámara que se construirá junto al bloque sur II, hasta el buitrón del edificio. En el análisis de este precio debe incluir la construcción de una ( ) cámara anteriormente enunciadas y descritas más abajo, todo de acuerdo a lo indicado en planos. El contratista debe tener en cuenta que la ejecución de este ítem incluye: canalización incluyendo la excavación, la instalación de la tubería según indican los planos y la presente especificación, la construcción de una (1) recamara de comunicaciones según ubicación en planos y siguiendo los detalles establecidos.

**TUBERÍA:** Consiste en la excavación de zanjas en prado de 50 cm de ancho y 100 cm de profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la sección de la excavación. Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena, colocado y compactado en una capa de mínimo de 15cm de espesor y un espaciamiento entre ejes de tubería de 20cm. Debe terminarse de una manera uniforme y pareja, tal que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

**CÁMARAS:** consiste en la construcción de cámaras en los sitios que señalen los planos y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría observando los detalles que se muestran en las figuras respectivas. En la ejecución de las cámaras de comunicaciones y eléctricas se tendrán en cuenta las especificaciones siguientes:

- **Excavaciones:** Es una condición indispensable que la excavación de cada cámara esté completamente terminada, para iniciar la colocación de hormigones para las cimentaciones y la losa de fondo. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa de cubierta, sólo hayan quedado al rededor de ellas los suficientes escombros como protecciones adicionales.
- **Hormigones:** Para iniciar la construcción de las cimentaciones y el vaciado de la losa de fondo, es necesario que esté terminada la zanja de la canalización que conecta las cámaras consecutivas del tramo. La losa de fondo y las cimentaciones se construirán con profundidades mostradas en las figuras respectivas como mínimo, utilizando hormigones de 210kg/cm<sup>2</sup> con tamaños máximos de 3/4" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una ligera pendiente hacia el desagüe. Su ejecución se llevará a cabo previa autorización de la Interventoría. El hormigón para la losa de cubierta será de 245kg/cm<sup>2</sup> en andén y 280 Kg./cm en vía y debe ser en concreto premezclado. La formaleta para esta losa sólo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, como mínimo. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno

conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro de tal manera que queden correctamente niveladas, estables y enrasadas con el nivel de acabado de la vía existente.

- **Paredes:** Los muros de las cámaras se construirán con bloques de hormigón. Las dimensiones nominales de los bloques será 20 cm x 20 cm x 40 cm. y refuerzo en varilla de ¼" dovela de por medio. La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figura en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento, dosificado por peso o por el volumen seco correspondiente y se pulirán las juntas horizontales y verticales, tanto en el interior como en el exterior de los muros. La dosificación de la mezcla por peso deberá tener una relación mínima 1:3.
- **Tapas y Aros:** Se deberán suministrar tapas en hierro fundido con las dimensiones establecidas en los detalles y logos de acuerdo a las cámaras existentes en la universidad Durante la construcción de las paredes y a medida que los morteros colocados vayan fraguando, los bloques se llenarán con concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el metro lineal (m) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

## 16.06. Aseo general

G1b

### DESCRIPCION

Trata este ítem de las normas generales para la protección, conservación y limpieza de las obras las cuales debe seguir el constructor durante la ejecución del proyecto.

El constructor tendrá la obligación de usar procedimientos adecuados de construcción y de protección contra cualquier daño o deterioro que pueda afectar su calidad, estabilidad y acabado, inclusive en aquellas zonas que durante la construcción permanezcan prestando servicio público.

La limpieza y arreglo de las zonas deberá hacerse a medida que se adelanten las obras; comprende la remoción de todos los elementos usados en la construcción, inclusive materiales sobrantes, formaletas, soporte y similares.

Las áreas adyacentes a la obra se deberán conformar de tal modo que sus superficies quedan bien drenadas.

Después de la ejecución y aceptación para el pago será responsabilidad del constructor conservar todas las obras objeto del contrato hasta su recibo final. Dicha responsabilidad se extenderá a los daños o desgastes atribuibles al clima u otras causas naturales, tales como: Cambios de temperatura,

lluvias o corrientes de agua y los producidos por los usuarios en aquellos proyectos que permanecen o se dan al servicio público durante la ejecución del contrato.

El constructor durante la obra, deberá recoger y disponer de cualquier material sobrante, basuras, formaletas, canecas y demás despojos, retirar campamentos, equipos y herramientas, dejando el lugar de la obra en perfecto estado de aseo, evitando todo tipo de contaminación ambiental y a entera satisfacción de la Interventoría. Antes del recibo final para la liquidación del Contrato, el constructor deberá efectuar la limpieza general de todas las obras construidas, las zonas laterales de las vías y de las zonas adyacentes.

La satisfactoria ejecución los trabajos será condición para el recibo final de las obras. Todos los trabajos de conservación y reparación deben ser ejecutados oportunamente y de acuerdo con los procedimientos aceptados por el Interventor, de tal manera que la obra cumpla con los requisitos del contrato.

El Interventor podrá retener el pago por obra aceptada hasta cuando el constructor haya cumplido con su obligación de limpiar y arreglar las zonas.

Los costos de todas las reparaciones de daños o desgastes atribuibles a acciones o negligencia del constructor o deficiente calidad o mala ejecución de las obras, a juicio de la Interventoría, correrán por cuenta del constructor.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se pagara global (**gib**), involucra el aseo permanente de la obra para todas y cada una de las actividades ejecutadas según alcance del contrato. El término permanente se refiere desde el inicio hasta el recibo definitivo de la obra, durante todo el transcurso de la obra. En el precio se incluirán todos los costos de materiales, implementos ó elementos de aseo como basureros, herramientas, mano de obra.

Se pagará en forma parcial mensual de acuerdo con la labor ejecutada y verificada por el interventor.