

# **CP-001-2022**

## **OBJETO DEL CONTRATO:**

*CONTRATO DE OBRA PARA ADECUACIONES, MEJORAMIENTO, Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LAS SEDES DE LA E.S.E UNIVERSITARIA DEL ATLÁNTICO. ETAPA II*

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**Mayo 2022**

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	2
1 INFORMACION GENERAL.....	17
2 DESCRIPCION Y METODOLOGIA .....	18
3 ESPECIFICACIONES GENERALES .....	19
3.1 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	20
4 ESPECIFICACIONES PARTICULARES .....	25
4.1 PRELIMINARES.....	25
4.1.1 LOCALIZACION Y REPLANTEO .....	25
4.1.2 LIMPIEZA, DESCAPOTE Y RETIRO DE SOBANTES .....	26
4.1.3 CAMPAMENTO DE OBRA .....	27
4.1.4 CERRAMIENTO PROVISIONAL EN LAMINA DE ZINC H: 2,10 .....	29
4.1.5 CERRAMIENTO EN PERFIL METÁLICO GALVANIZADO Y LÁMINA DE SUPERBOARD H=2.44, PERFILES L=3 M @ 1.22 M.....	30
4.1.6 DEMOLICION DE ANDENES <=10 cm .....	31
4.1.7 DEMOLICION DE PISOS, EN BALDOSA DE CUALQUIER TIPO .....	31
4.1.9 DEMOLICION DE BORDILLO .....	31
4.1.10 DEMOLICION DE CIMIENTOS <= 35CM .....	31
4.1.11 DEMOLICION DE CIMIENTOS >= 35CM .....	31
4.1.12 DEMOLICION DE LOSAS EN CONCRETO E= 15 CM .....	32
4.1.13 DEMOLICION DE MUROS .....	33
4.1.14 DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO .....	33
4.1.15 DESMONTE DE CUBIERTA (INCLUYE LAMINA ONDULADA, CANALETA 43 y 90, LAMINA GALVANIZADA) .....	34
4.1.16 DESMONTE CIELO RASO (LAMINA PLANA ETERNIT, YESO CARTON Y OTROS)....	34
4.1.19 DESMONTE DE REJAS .....	36
4.1.20 DESMONTE DE PUERTAS .....	36
4.1.21 DESMONTE DE VENTANAS .....	36

4.1.22	TALA DE ARBOLES GRANDES > 2,00 m .....	36
4.1.23	TALA DE ARBOLES MEDIANOS < 2,00 m.....	36
4.1.24	CARGUE Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS DE DEMOLICIONES .....	37
4.1.25	ACOMETIDA PROVISIONAL ENERGIA ELECTRICA.....	38
4.1.26	ACOMETIDA PROVISIONAL DE AGUA POTABLE.....	39
4.1.28	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN LONA VERDE H=2.10MT., INCLUYE PUERTAS DE ACCESO PROVISIONALES.....	41
4.1.29	DEMOLICION DE MESON EN CONCRETO .....	42
4.2	EXCAVACIONES Y RELLENOS .....	43
4.2.1	CORTE DE TERRENO CON MAQUINA .....	43
4.2.2	2 TRAZADO Y REPLANTEO SOBRE EL TERRENO CON COMISION DE TOPOGRAFIA	45
4.2.3	EXCAVACIONES PARA ZAPATAS A MÁQUINA. ....	46
4.2.4	EXCAVACIONES PARA ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN MANUAL.....	46
4.2.5	EXCAVACIÓN MANUAL DE INSTALACIONES SUBTERRANEAS .....	46
4.2.6	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DISTANCIA HASTA 50 KM .....	47
4.2.7	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DISTANCIA HASTA 80 KM .....	47
4.2.8	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DISTANCIA HASTA 50 KM POR ML....	47
4.2.9	RELLENO SUELO CEMENTO 1:20 ESP. 10 CM .....	49
4.2.10	ACARREO INTERNO DEL MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACIONES MANUALES A PUNTO DE ACOPIO (EXP. 30%).....	51
4.2.11	RETIRO MATERIAL SOBRENTE DE LAS EXCAVACIONES .....	52
4.3	CIMENTACIONES .....	53
4.3.1	CONCRETO POBRE DE LIMPIEZA E=0,05.....	53
4.3.2	ACERO DE REFUERZO DE 60.000 PSI.....	54
4.4	ESPECIFICACIONES PARA TODOS LOS CONCRETOS.....	54
4.4.1	CONCRETO DE 3000 PARA VIGAS DE CIMENTACION .....	72
4.4.2	CONCRETO DE 3500 PARA VIGAS DE CIMENTACION .....	72
4.4.3	CONCRETO DE 4000 PARA VIGAS DE CIMENTACION .....	72
4.4.4	CONCRETOS DE 3000 PARA ZAPATAS .....	73
4.4.5	CONCRETOS DE 3500 PARA ZAPATAS .....	73
4.4.6	CONCRETOS DE 4000 PARA ZAPATAS .....	73

4.4.7	CONCRETOS DE 3000 PARA PEDESTAL.....	74
4.4.8	CONCRETOS DE 3500 PARA PEDESTAL.....	74
4.4.9	CONCRETOS DE 4000 PARA PEDESTAL.....	74
4.4.10	CONCRETO CICLOPEO 3000 PSI RELAC. 60C/40P .....	76
4.4.10	CONCRETO DE 3500 PSI LOSA MACIZA DE PISO E= 10 CM.....	77
4.4.11	PLACA DE CONTRAPISO DE 3000 PSI E= 10 CM NO INC MALLA ELECTROSOLDADA .....	77
4.4.12	REGISTRO AGUAS NEGRAS O LLUVIAS EN LADRILLO COMÚN DE 0,60X0,60 HASTA 1 METRO .....	78
4.4.13	REGISTRO AGUAS NEGRAS O LLUVIAS EN LADRILLO COMÚN DE 0,80X0,80 HASTA 1 METRO .....	78
4.4.14	REGISTRO AGUAS NEGRAS O LLUVIAS EN LADRILLO COMÚN DE 1,00X1,00 HASTA 1 METRO .....	78
4.5	ESTRUCTURAS .....	81
4.5.1	ACERO DE REFUERZO DE 60.000 PSI.....	81
4.5.2	MALLA ELECTROSOLDADA .....	81
4.5.1	CONCRETOS DE 3000 PSI PARA COLUMNAS .....	85
4.5.2	CONCRETOS DE 3500 PSI PARA COLUMNAS .....	85
4.5.3	CONCRETOS DE 4000 PSI PARA COLUMNAS .....	85
4.5.4	COLUMNETAS EN CONCRETO 3000PSI. 0,10 X 0,25MTS .....	86
4.5.5	VIGAS DE AMARRE SUPERIOR DE MUROS EN CONCRETO 3000PSI. 0,10 X 0,20 MTS .....	87
4.5.6	VIGAS CINTA DE AMARRE SUPERIOR DE MUROS EN CONCRETO 3000PSI. 0,10 X 0,10 MTS.....	87
4.5.7	VIGAS DE AEREA EN CONCRETO 3000PSI .....	87
4.5.8	VIGAS DE AEREA EN CONCRETO 3500PSI .....	87
4.5.9	VIGAS DE AEREA EN CONCRETO 4000PSI .....	87
4.5.10	PLACA DE CUBIERTA EN LÁMINA COLABORANTE DE 2" Y CONCRETO 3000PSI., ESP. 10CM.....	87
4.5.11	PLACA DE CUBIERTA EN LÁMINA COLABORANTE DE 2" Y CONCRETO 3500PSI., ESP. 10CM.....	87
4.5.12	PLACA DE CUBIERTA EN LÁMINA COLABORANTE DE 2" Y CONCRETO 4000PSI., ESP. 10CM.....	87

4.5.13	ESCALERAS EN CONCRETO DE 3000 PSI .....	88
4.5.14	ESCALERAS EN CONCRETO DE 3500 PSI .....	88
4.5.15	ESCALERAS EN CONCRETO DE 4000 PSI .....	88
4.5.16	RAMPA EN CONCRETO DE 3000 PSI .....	90
4.5.17	7 SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESTRUCTURA EN ACERO GALVANIZADO A572 GR50 .....	91
4.5.18	CONCRETO DE 3000 PSI LOSA MACIZA E=,10 .....	100
4.5.19	CONCRETO DE 3500 PSI LOSA MACIZA E=,10 .....	100
4.5.20	CONCRETO DE 4000 PSI LOSA MACIZA E=,10 .....	100
4.5.21	CONCRETO DE 4000 PSI LOSA MACIZA E=,20 .....	100
4.6	MAMPOSTERIA .....	101
4.6.1	TRAZADO PARA LEVANTE.....	101
4.6.2	LEVANTE EN BLOQUE DE ARCILLA NO.4 .....	103
4.6.3	LEVANTE EN BLOQUE DE ARCILLA NO.4 INF. 0.60M .....	103
4.6.4	ANTEPECHO EN BLOQUE DE ARCILLA .....	103
4.6.5	LEVANTE EN BLOQUE DE ARCILLA NO.6 .....	103
4.6.6	LEVANTE EN BLOQUE DE ARCILLA NO.6 INF. 0.60M .....	103
4.6.7	LEVANTE EN BLOQUE VIBRO PENSADO DE CEMENTO N° 4 (.10X.20X.40) MT ..	103
4.6.8	LEVANTE EN BLOQUE VIBRO PENSADO DE CEMENTO N° 4 (.10X.20X.40) MT. HASTA 60 CM .....	103
4.6.9	LEVANTE EN BLOQUE VIBRO PENSADO DE CEMENTO N° 6 (.10X.20X.40) MT ..	103
4.6.10	LEVANTE EN BLOQUE VIBRO PENSADO DE CEMENTO N° 6 (.10X.20X.40) MT. HASTA 60 CM .....	103
4.6.11	SOBRENIVEL EN BLOQUE NO. 6 VIBRADO RELLENO DE CONCRETO DE 3000 PSI .....	106
4.6.12	LEVANTE EN BLOQUE CEMENTO VIBROPENSADO DE 15X20X40 CON CELDAS LLENAS EN CONCRETO Y ACERO SEGÚN DISEÑO .....	107
4.6.13	VIGA PERIMETRAL EN BLOQUE VIBRO PENSADO DE CEMENTO EN U (0.15 O 0.10X.20X.40) MT. CONCRETO DE 3000 , 2 VARILLAS 1/2" , ESTRIBOS 3/8" CADA 20 CMS .....	107
4.6.14	DINTEL EN CONCRETO 3000PSI. 10X25CM .....	109
4.6.15	ELEMENTOS VERTICALES EN CONCRETO DE 3000 PSI .....	109

4.6.16 ALFAJIAS EN CONCRETO 0.20 X 0.08 .....	109
4.6.17 DOVELAS EN CONCRETO 3000 PSI, PARA MUROS BAJOS EN BLOQUE VIBROCEMENTO DE (.15X.20X.40) REF. 1 VAR#3 - 3/8" A/C. 1,20M Y 1 VAR. #2 - 1/4" EN POSICION HORIZONTAL A/C. 0,80M. (INCLUYE FIGURACIÓN Y COLOCACIÓN)	110
4.6.10 JARDINERAS EN LADRILLO COMUN H 0.40 .....	112
4.6.11 LEVANTE EN LADRILLO CHAPETON .....	113
4.7 PAÑETES .....	114
4.7.1 PAÑETE INTERIOR EN MORTERO 1:4 PARA MUROS.....	114
4.7.2 PAÑETE INTERIOR EN MORTERO 1:4 PARA MUROS (ML).....	114
4.7.3 PAÑETE INTERIOR IMPERMEABILIZADO MORTERO 1:4 .....	114
4.7.4 PAÑETE EXTERIOR IMPERMEABILIZADO MORTERO 1:4 .....	114
4.7.5 PAÑETE EXTERIOR IMPERMEABILIZADO MORTERO 1:4 (ML).....	114
4.7.6 MEDIA CAÑA EN MORTERO 1:4 MUROS EN AREAS DE ASEPSIAS.....	115
4.7.7 FILOS ALLANADOS EN MORTERO 1:4 .....	115
4.7.8 GOTEROS.....	116
4.8 INSTALACIONES SANITARIAS.....	116
TUBERIA SANITARIA PVC - INCLUYE EXCAVACION Y TAPADO.....	118
PUNTO DE DESAGÜE PVC .....	120
REJILLA DE PISO CON SOSCO.....	121
4.9 INSTALACIONES HIDRAULICA .....	121
INSTALACIÓN DE TUBERÍA .....	122
TUBERÍAS.....	122
UNIONES Y ACCESORIOS: .....	123
SOPORTES .....	123
REGISTROS .....	123
TUBERIA HIDRAULICA RDE 11, 21, 26, 32.5 Y 41 PVC .....	124
UNIONES Y ACCESORIOS .....	124
INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA .....	125
ACCESORIOS PVC RDE 11, 21, 26, 32.5 Y 41.....	126
PUNTO PVC DE 1/2" - 3/4" - 1".....	126
TANQUE ELEVADO .....	127

4.10	INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRIMARIAS .....	128
4.11	INSTALACIONES ELÉCTRICAS SECUNDARIAS .....	128
	REDES ELECTRICAS INTERNAS .....	136
	Especificaciones de materiales .....	136
	Condiciones climatéricas .....	136
	Tubería.....	136
	Cajas para salidas.....	137
	Conductores .....	137
	Tableros de alumbrado y tomas.....	138
	Tableros de control de alumbrado manual (TCA): .....	138
	Interruptores para circuitos derivados .....	138
	Interruptores para control de alumbrado.....	139
	Tomacorrientes .....	139
	Luminarias .....	139
	Salidas telefónicas .....	140
	Strip telefónico general .....	140
	Tableros de aislamiento .....	141
	Subestación .....	141
	Normas técnicas para la ejecución de los trabajos .....	141
	Códigos y reglamentos .....	141
	Tubería Conduit.....	142
	Cajas de paso .....	144
	Cajas para salidas.....	144
	Tableros .....	145
	Conductores .....	146
	Aparatos .....	148
	Armario de medida .....	148
	Tableros de distribución .....	148
	Sistema de tierra .....	150
	Puesta a tierra .....	151

BARRAJE EQUIPOTENCIAL.....	151
Pararrayos .....	152
Pruebas .....	152
Subestación .....	153
Sección de media tensión .....	153
Sección de baja tensión .....	155
Pedestal planta eléctrica y obras complementarias.....	156
REDES ELECTRICAS EXTERIORES.....	157
Ductos .....	157
Cajas y cámaras de inspección.....	157
Normas técnicas para la ejecución de los trabajos .....	158
Canalizaciones.....	158
Ductería.....	158
Cámaras de inspección y de tiro .....	159
Instalación de cables subterráneos .....	159
Barrajes aislados de derivación .....	161
Conductores.....	161
Cable de Media Tensión .....	161
Cables de Baja Tensión .....	162
Barrajes aislados de derivación .....	163
Cables para sistemas telefónicos de uso exterior .....	163
Dibujos .....	164
ESPECIFICACIONES PARTICULARES .....	165
SALIDAS DE ALUMBRADO Y TOMAS .....	165
Balas Fluorescentes 2 X 26 W .....	165
Balas Fluorescentes 1 X 26 W .....	166
Lámpara Fluorescentes 4X 17x120V W de 60 X 60 cm.....	166
Lámpara Fluorescentes 2 X 32 W 48" Tipo Hermética Sellada Con Batería .....	166
Lámpara Fluorescente 2x32w 48" .....	166
Lámpara Fluorescentes 2 X 32 W 48" Tipo Hermética Sellada .....	166

Bala Halógena (50w) .....	166
Luminaria 150w/208v Hqi Metalhalide .....	166
Lámpara cielítica .....	167
Luminaria De Penumbra Incandecente 50w .....	167
Luminaria 250w/208v Sodio .....	167
Luminaria 70w/208v Sodio .....	167
Luminaria tipo Panel LED Cuadrado 60x60.....	167
Luminaria tipo Panel LED Cuadrado de 45W de incrustar.....	167
Salida Toma Interruptor.....	167
Salidas Tomas Doble Monofásica Normal En Muro .....	167
Salidas Tomas Doble Monofásica Normal En Canaleta.....	167
Salidas Tomas Doble Monofásica En Muro (Reguladas) Con Línea A Tierra Aislada .....	168
Salidas Tomas Doble Monofásica En Canaleta (Reguladas) Con Línea A Tierra Aislada .....	168
Salidas Tomas Doble Monofásica Grado Hospitalario (Reguladas ) Con Línea A Tierra Aislada .....	168
Salidas Tomas Doble Monofásica Grado Hospitalario (No Reguladas) .....	168
Salida Toma Tipo Gfci Grado Hospitalario .....	168
Salidas Toma Bifásica 208 V / 20 A.(Con Cable 2x10awg).....	168
Salidas Toma Trifásica 208 V / 50 A.(Con Cable 2x10awg) .....	168
Salidas Tomas Doble Monofásica En Piso .....	168
Salida Para Panel Medico (Se Incluye 3 Salidas Para Toma + 1 Salida Para Iluminación) .....	168
Salida Para Reloj Digital .....	169
<b>BANDEJAS DE DISTRIBUCION.....</b>	<b>169</b>
Ducto Portacables De 30 X 8cm Con Tapa Y Dos Compartimientos .....	169
Bandeja porta cables tipo escalera De 30X 8cm .....	169
Accesorio Para Ducto Portacables .....	169

Canaleta Perimetral De 10x4cm Con Tapa.....	170
Accesorio Para Canaleta .....	170
Canal Estructural Para Soportería Tipo Peralta .....	170
Soporte Universal Bandeja Portacable Tipo Peralta.....	171
ACOMETIDAS Y ALIMENTADORES .....	171
Tendido de tubería conduit Metálica EMT .....	171
Cableado De Acometidas Y Alimentadores En Conductor De Cobre THNW 75°C.	171
TABLEROS E INTERRUPTORES AUTOMATICOS .....	172
Tableros Y Cajas .....	172
Comunicaciones.....	174
Pararrayos .....	174
Puesta a Tierra .....	174
Subestación capsulada .....	175
UPS .....	175
4.12 INSTALACIONES DE SISTEMAS, VIGILANCIA Y LLAMADO. ....	175
SISTEMA ELECTRICO PARA EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES .....	191
• ACOMETIDA GENERAL .....	191
• TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN .....	191
. Tablero de energía regulada – Red soportada.....	191
. Tablero de energía Regulada – Red No soportada .....	191
. Tablero de energía No regulada. ....	192
. Tablero de distribución en centro de Cómputo.....	192
. Tablero de distribución para un piso.....	192
INSTALACIÓN DEL SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA TELECOMUNICACIONES .....	192
RED DE POTENCIA "CORRIENTE" REGULADA.....	193
• ACOMETIDA DE ALIMENTACIÓN .....	193
• TABLERO DE DISTRIBUCIÓN REGULADA .....	193
ESPECIFICACIONES TECNICAS INSTALACIÓN EQUIPOS "CCTV" .....	194
NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERIA DE LOS SISTEMAS DE ALARMA PRINCIPAL Y DE SOPORTE .....	194

4.13 CUBIERTA E IMPERMEABILIZACIÓN. ....	196
4.13.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE VIGAS CAJON EN PAG EN ACERO GALVANIZADO, ESP 2,5MM .....	196
4.13.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE CORREAS EN PAG EN ACERO GALVANIZADO, ESP 2,5MM .....	196
4.13.3 PENDIENTADO CUBIERTAS PLANAS DE CONCRETO EN MORTERO 1:4.....	205
4.13.4 CUBIERTA UPVC EN 2,5 MM, NO INCLUYE ESTRUCTURA.....	206
4.13.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA TECHMETNESPUMA PUR 17 MM, COLOR RALL 9002 TIPO SÁNDWICH INCLUYE CABALLETE Y REMATE .....	207
4.13.6 CUBIERTA EN POLICARBONATO ALVEOLAR.....	208
4.13.7 MEDIAS CAÑAS EN MORTERO 1:4 PARA IMPERMEABILIZACION CUBIERTA ....	210
4.13.8 IMPERMEABILIZACION CON MANTO ASFALTICO 3MM ESTANDAR SOBRENIVEL .....	210
4.13.9 IMPERMEABILIZACION CON MANTO ASFALTICO 3MM ESTANDAR, MAS PINTURA BITUMINOSA A NIVEL DE CUBIERTA .....	210
4.13.10 IMPERMEABILIZACION CON MANTO ASFALTICO 3MM ESTANDAR, MAS PINTURA BITUMINOSA, EN MEDIAS CAÑAS Y REDOBLONES EN CUBIERTA A NIVEL DE CUBIERTA .....	210
4.14 CIELO RASO .....	213
4.14.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO RASO EN LAMINA DE YESO CARTON Y ACABADO EN PINTURA ACRÍLICA M2 .....	213
4.14.2 CIELO RASO EXTERNO EN YESO CARTÓN.....	213
4.14.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO RASO EN LAMINA DE SUPERBOARD 8 MM ACABADO PULIPLAST Y PINTURA ACRÍLICA M2 .....	213
4.14.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO RASO EN LAMINA DE SUPERBOARD 8 MM ACABADO PULIPLAST Y PINTURA ACRÍLICA ML .....	213
4.14.5 APERTURA DE VANO EN CIELO RASO PARA LÁMPARAS .....	214
4.14.6 MEDIA CAÑA EN MORTERO CON YESO CIELO RASO .....	215
4.14.7 ESTAMPILLADO EN MURO SUPERBOARD O SIMILAR PARA MUROS EXTERIORES, INCLUYE ACABADO DE ESTUCO Y PINTURA PARA EXTERIORES.....	215
4.14.8 8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VOLUMENES DE FACHADA EN AQUAPANEL M2	216
4.14.9 9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VOLUMENES DE FACHADA EN AQUAPANEL ML	216
4.15 PISOS .....	218

4.15.1	PLANTILLA DE NIVELACIÓN PARA PISOS E=0,05M.....	218
4.15.2	PLANTILLA EN CONCRETO 2500 PSI, ESP 0.08 MT .....	218
4.15.3	AISLANTE PARA PLANTILLA DE CONTRAPISO CON POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD COLOR NEGRO .....	218
4.15.4	PISO EN RESINA EPOXICA .....	219
4.15.5	ZOCALO EN RESINA EPOXICA .....	220
4.15.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIACAÑA POSFORMADA EN PVC .....	221
4.15.7	PISO EN BALDOSA EN GRANITO 0,33 X 0,33MTS SEMIMATE GRIS .....	222
4.15.8	ZÓCALO EN BALDOSA EN GRANITO 0,33 X 0,33MTS (H=8CM) .....	223
4.15.9	TRANQUE DE PUERTAS EN GRANITO NEGRO DIAMANTADO .....	224
4.15.10	PISO CERAMICO BLANCO 0,20 X 0,20MTS .....	225
4.15.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISOS VINILICOS CONDUCTIVOS .....	226
4.15.11	BASE EN CONCRETO PARA MUEBLE DE FORMICA. ....	227
4.15.12	MEDIA CAÑA GRANITO PULIDO. ....	228
4.16	ENCHAPES .....	229
4.16.1	ENCHAPE EN CERÁMICA 0.25 X 0.40MTS PARA BAÑOS PÚBLICOS Y PRIVADOS .....	230
4.16.2	ENCHAPE EN CERÁMICA 0.20 X 0.20MTS DE COLOR BLANCO PARA UNIDADES DE ASEO Y A.A. (H=1,00M).....	231
4.16.3	ESQUINERO DE ALUMINIO.....	232
4.17	CARPINTERÍA PVC Y MADERA.....	233
4.17.1	P-1. PUERTA LISA EN PVC SISTEMA LIVIANO (ANCHO: 1,00M; ALTURA: 2,20M) PARA BAÑO PUBLICO HOMBRES, BAÑO PUBLICO MUJERES Y SALA DE PROCEDIMIENTOS .....	233
4.17.2	P-2. PUERTA LISA EN PVC SISTEMA LIVIANO (ANCHO: 1,00M; ALTURA: 2,20M) CON REJILLA INFERIOR, PARA CONSULTORIOS MEDICOS, CONSULTORIO DE ENFERMERIA, CONSULTORIO ODONTOLOGIA Y TOMA DE MUESTRAS VENOPUNCIÓN .....	233
4.17.3	P-4. PUERTA LISA EN PVC SISTEMA LIVIANO (ANCHO: 0,80M; ALTURA: 2,20M) PARA BAÑO SALON P.P Y ASEO GENERAL .....	233
4.17.4	P-6. PUERTA LISA EN PVC SISTEMA LIVIANO (ANCHO: 1,30M; ALTURA: 2,20M) CON REJILLA INFERIOR, PARA CONSULTORIO VACUNACIÓN .....	233

4.17.5 P-7. PUERTA EN PVC CORREDIZA CERRADURA DE INCRUSTAR DE (ANCHO: 1,00M; ALTURA: 2,20M) .....	233
4.17.6 P-7. MUEBLE INFERIOR EN RH CON ACABADO BLANCO Y MANIJA EN PERFIL DE ALUMINIO NATURAL. INCLUYE HERRAJES, INSTALACIÓN Y TRANSPORTE URBANO	234
4.18 CARPINTERÍA METÁLICA .....	237
4.18.1 P-6. PUERTA DE DOS HOJAS EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, DIVIDIDA EN TRES MODULOS EN LAMINA DE ALUMINIO (ANCHO: 1,40M; ALTURA: 2,20M) PARA SALIDA A PATIO. ....	237
4.18.2 P-7. PUERTA DE UNA HOJA EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, MODULO SUPERIOR EN REJILLA DE ALUMINIO Y MALLA ANTI INSECTOS, MODULO INFERIOR EN LAMINA DE ALUMINIO (ANCHO: 0,80M; ALTURA: 2,20M) PARA DEPOSITOS DE RESIDUOS BIOLOGICOS Y ORGANICOS. ....	237
4.18.3 P-8. PUERTA DE DOS HOJAS EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, MODULO SUPERIOR E INFERIOR EN REJILLA DE ALUMINIO (ANCHO: 1,60M; ALTURA: 2,20M) PARA PLANTA ELECTRICA. ....	237
4.18.4 P-9. PUERTA LISA EN LAMINA METALICA CON MANIJA DE ALUMINIO MATE (ANCHO: 1,10M; ALTURA: 2,20M) PARA SALIDA DE DESECHOS .....	237
4.18.5 P-10. PUERTA DE UNA HOJA EN VIDRIO TEMPLADO 10MM COLOR VERDE FRESH, CERRADURA TIPO CILINDRO MANIJA EN ACERO 0,80CM, BISAGRA HIDRAULICA DE PISO, PERFIL ZOCALO EN ALUMINIO PARTE INFERIOR HOJA (ANCHO: 1,00M; ALTURA: 2,40M) PARA ACCESO SALON P.P. ....	237
4.18.6 P-11. PUERTA DE UNA HOJA EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, MODULO SUPERIOR E INFERIOR EN REJILLA DE ALUMINIO (ANCHO: 0,68M; ALTURA: 2,20M) PARA CUARTO TECNICO .....	237
4.18.7 P-12. PUERTA DE DOS HOJAS EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, MODULO SUPERIOR E INFERIOR EN REJILLA DE ALUMINIO (ANCHO: 1,20M; ALTURA: 2,20M) PARA CUARTO DE BOMBAS.....	237
4.18.8 PV-1. PUERTA DE DOS HOJAS EN VIDRIO TEMPLADO 10MM COLOR VERDE FRESH, CERRADURA TIPO CILINDRO MANIJA EN ACERO 0,80CM, BISAGRA HIDRAULICA DE PISO PARA UNA SOLA HOJA, PERFIL ZOCALO EN ALUMINIO PARTE INFERIOR CADA HOJA (ANCHO: 1,80M; ALTURA: 2,20M). VENTANA (A) VIDRIO TEMPLADO 10MM COLOR VERDE FRESH Y PERFIL EN ALUMINIO (ANCHO: 2,60M; ALTURA: 0,40M), VENTANA (B-2UND) VIDRIO TEMPLADO 5MM COLOR VERDE FRESH Y PERFIL EN ALUMINIO (ANCHO: 0,40M; ALTURA: 2,20M) PARA ACCESO PRINCIPAL .....	237
4.18.9 PV-2. PUERTA DE UNA HOJA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO DE 5MM CON PERFIL EN ALUMINIO Y CERRADURA TIPO POMO DE ALUMINIO NATURAL MATE	

(ANCHO: 0,90M; ALTURA: 2,20M). VENTANA FIJA VIDRIO INCOLORO 5MM CON PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 2,30M; ALTURA: 2,20M) PARA SALON P.P ACCESO INTERNO.....	238
4.18.10 V-1. VENTANA CORREDIZA EN VIDRIO TEMPLADO 5MM COLOR VERDE FRESH, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 3,00M; ALTURA: 1,60M) PARA SALON P.P Y SALA DE ESPERA. ....	238
4.18.11 V-2. VENTANA FIJA EN VIDRIO TEMPLADO 5MM COLOR VERDE FRESH, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 0,33M; ALTURA: 1,00M) PARA CONSULTORIO MEDICO Y CONSULTORIO DE ENFERMERIA.....	238
4.18.12 V-3. VENTANA CORREDIZA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO 5MM, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 1,50M; ALTURA: 1,40M) PARA ENTREGA DE MEDICAMENTOS, CONSULTORIO ODONTOLOGIA Y TOMA DE MUESTRAS. ....	238
4.18.13 V-4. VENTANA CORREDIZA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO 5MM, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 0,90M; ALTURA: 0,40M) PARA ASEO GENERAL Y BAÑO SALON P.P .....	238
4.18.14 V-5. VENTANA FIJA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO 5MM SUJETO CON SPIDER (ANCHO: 1,30M; ALTURA: 1,13M) PARA ENTREGA DE MEDICAMENTOS	238
4.18.15 V-6. VENTANA CORREDIZA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO 5MM, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 1,80M; ALTURA: 1,40M). ....	238
4.19 APARATOS SANITARIOS.....	240
SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVATRAPERO DE 0,40 X 0,40MTS. INCLUYE LEVANTE LATERALES EN BLOQUE SAMO NO.4, PAÑETE, ENCHAPE CERÁMICA BLANCO 20X20CM, PLANTILLA Y RESANE EN GENERAL .....	246
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRIFERIAS MONOCONTROL, PARA LAVAPLATOS Y LLAVES TERMINALES DE JARDIN (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN) .....	246
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLAS DE PISO PLÁSTICAS DE 3X2 .....	247
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS REGISTROS PLÁSTICAS DE 0.15 X 0.15M .....	248
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRAS DE SEGURIDAD FIJAS Y ABATIBLES DE 18" EN ACERO PARA BAÑOS DE DISCAPACITADOS. ....	248
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MESÓN EN ACERO INOXIDABLE CALIBRE 20 (INCLUYE ZÓCALO) .....	249
4.20 SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN .....	249
UNIDAD TIPO SPLI SEER 13 REFRIGERANTE R-410 <sup>a</sup> .....	249

MINISPLIT DE PARED INVERTER R-410 <sup>a</sup> .....	252
UNIDAD MANEJADORA MODULAR (UMA) CON FILTROS .....	256
UMA-01 QUIROFANO: .....	257
UNIDAD CONDENSADORA SEER 13 R-410 <sup>a</sup> .....	259
EXTRACTOR TIPO HONGO DE TECHO .....	261
EXTRACTOR HELICOCENTRÍFUGO .....	262
EXTRACTOR TUBULAR IN LINE .....	263
EXTRACTOR DE BAÑO DE TECHO .....	264
4.21 ACABADOS .....	280
4.21.1 ESTUCO PLÁSTICO SOBRE MUROS INTERNOS .....	280
4.21.2 ESTUCO PLÁSTICO SOBRE MUROS INTERNOS (ML).....	280
4.21.3 ESTUCO EXTERIOR PARA MUROS .....	280
4.21.4 ESTUCO EXTERIOR PARA MUROS (ML).....	280
4.21.5 FILOS EN ESTUCO .....	280
4.21.6 PINTURA PARA MEDIA CAÑAS EN CIELO RASO .....	282
4.21.7 PINTURA INTEMPERIE O SIMILAR PARA MUROS EXTERNOS.....	282
4.21.8 PINTURA INTEMPERIE O SIMILAR PARA MUROS EXTERNOS (ML) .....	282
4.21.9 PINTURA ACRÍLICA PARA MUROS .....	282
4.21.10 PINTURA ACRÍLICA PARA MUROS (ML) .....	282
4.21.11 PINTURA ACRÍLICA PARA MEDIA CAÑAS EN MUROS .....	282
4.21.12 PINTURA ACRÍLICA PARA PISO EN DEPÓSITOS RECICLABLES, ORGÁNICOS Y BIOLÓGICOS .....	282
4.21.13 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALÉTICA CON TEXTOS IMPRESOS EN DIGITAL PARA RUTAS DE EVACUACIÓN (25 X 15CM) .....	283
4.21.14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE INFORMACIÓN EN ACRÍLICO CON TEXTOS IMPRESOS DE 30 X 12 CM CON DILATADORES EN ACERO .....	283
4.21.15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AVISO EXTERIOR EN ACRÍLICO EN LETRAS INDEPENDIENTES 3D, DE 30CM DE ALTO (INCLUYE ILUMINACIÓN LED) .....	283
4.21.16 MESON DE PLACA DE GRANITO PARA PUNTO DE ATENCION. INCLUYE SUPERFICIE INFERIOR Y SUPERIOR.....	284
4.21.17 ESPEJO SOBRE LAVAMANOS .....	284

4.22 ZONAS EXTERIORES .....	285
PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO DE 3000 PSI, E= 0.15 M, PAGADO EN M2. ....	285
CORTE Y SELLADO DE JUNTAS, PAGADO POR ML .....	286
BORDILLOS EN CONCRETO REFORZADO DE 0.15 * 0.45, PAGADO POR ML.....	287
EMPRADIZACIÓN .....	288
4.23 VARIOS .....	289
4.22.2 ASEO GENERAL .....	289
4.24 REDES DE GASES MEDICINALES .....	291
TUBERÍA .....	291
EQUIPOS MEDICINALES.....	301
EQUIPOS BOMBA DE VACIO MEDICINAL .....	301
4.25 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS .....	302
4.25.10 ITEM 24.10 CONSTRUCCION, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES .....	304
4.25.11 ITEM 24.11 TANQUE INDUSTRIAL SUBTERRANEO, CILINDRICO HORIZONTAL CON FONDO ABOMBADOS DE 42000 LTS, DIAMETRO 2,60 MT, LONGITUD DE 8 MT, ESPESOR 10 MM RN PLASTICO REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO .....	308
4.25.12 REVESTIMIENTO EN PLOMO .....	309
5.25.12 AJUSTE A LOS DISEÑOS .....	310
6. OTROS CONCEPTOS .....	312
6.1 LICENCIAS URBANÍSTICAS .....	312
6.2 plan de manejo ambiental .....	312
6.3 plan de gestión social.....	314

## **1 INFORMACION GENERAL**

Estas especificaciones tienen por objeto determinar los parámetros constructivos, sistemas de cuantificación y pago a los que se debe sujetar el Interventor, el Contratista y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa en la construcción y el control de los diferentes proyectos de construcción, indicar los requisitos generales aplicables a materias primas, materiales, mano de obra y procesos de fabricación y construcción; pruebas y ensayos de los materiales para la construcción de cada uno de los ítems cubiertos por estos documentos, adicionales a los demás requisitos en otras de sus partes.

EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar todos los materiales requeridos para la construcción de cada uno de los ítems, de acuerdo con lo indicado en los planos y en estas especificaciones, o donde lo indique el Interventor.

Las omisiones o ambigüedades que se puedan presentar en los planos o en las especificaciones del PROYECTO no exoneran a EL CONTRATISTA de la responsabilidad de efectuar el suministro e instalación de los bienes con materiales de primera calidad.

Si el CONTRATISTA encuentra inexactitudes o incorrecciones en los planos o en las especificaciones, deberá hacer, corregir o aclarar estas discrepancias a la Interventoría, y ésta realizará dicha gestión ante la oficina de diseño antes de iniciar cualquier etapa de los trabajos.

Cuando existan discrepancias entre el plano técnico y el plano arquitectónico, prevalecerán los planos técnicos cuando las diferencias sean de carácter técnico.

Todos los materiales empleados para la construcción de los bienes que suministrará EL CONTRATISTA deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado, cuando éstas se especifiquen.

Para cada uno de los materiales suministrados, EL CONTRATISTA deberá entregar a la interventoría informes certificados de las pruebas de laboratorio en fábrica, que demuestren que cumplen con lo establecido en estas especificaciones. No se permitirán sustituciones en las normas o en la calidad de los materiales sin la autorización previa y por escrito de la Interventoría.

Las especificaciones bajo las cuales se harán los ensayos o se ejecutarán los diferentes aspectos de las obras, se citan en los lugares correspondientes de estas normas.

Donde se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o instituciones, se entiende que se aplicará la última versión o revisión de dichas normas.

## **2 DESCRIPCION Y METODOLOGIA**

Las especificaciones indicadas se desarrollarán con base en lo establecido en los planos, normas nacionales, municipales y particulares de construcción.

La medida de obra se liquidará de acuerdo con cada tipo de trabajo a realizar en el cual deberán incluirse las obras de seguridad necesarias, cargue y transporte de los sobrantes, etc.

El pago se hará de acuerdo con las unidades tomadas en cada caso particular a los precios unitarios establecidos en el contrato y para cada caso incluirá el retiro y transporte de los materiales sobrantes por parte del contratista.

El interventor rechazará las obras que sean realizadas con materiales diferentes a los especificados y que no hayan sido aceptados por él, así mismo, se abstendrá de recibir aquéllas que manifiesten la utilización de mano de obra deficiente. Podrá exigir en cualquier momento, el cambio de personal, materiales y equipos que no cumplan los requisitos para esta clase de obras.

Donde quiera que haya sido necesario utilizar el nombre comercial de un producto, deberá entenderse como la manera de fijar la calidad del mismo y en todos los casos el interventor deberá aprobar el producto que en definitiva se utilice.

Las presentes especificaciones técnicas, los planos arquitectónicos, los planos estructurales y los demás estudios técnicos complementarios se complementan entre si y tienen por objeto explicar las características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en todos los planos, cualquier detalle que se haya omitido en las presentes especificaciones, en los planos o en ambos pero que debe formar parte de la construcción, no exime al contratista de su ejecución previo visto bueno de la Interventoría, ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

### **3 ESPECIFICACIONES GENERALES**

Las presentes Especificaciones se refieren al proyecto *CONTRATO DE OBRA PARA ADECUACIONES, MEJORAMIENTO, Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LAS SEDES DE LA E.S.E UNIVERSITARIA DEL ATLÁNTICO. ETAPA II.*

Será responsabilidad de la Interventoría el cumplimiento de estas Especificaciones, así como el ordenamiento de modificaciones, nuevas cantidades de obra y además los resultados de medición y pago de todas las obras realizadas.

El Interventor, por lo tanto, podrá no solo exigir el cumplimiento de las especificaciones mínimas aquí escritas, sino de todas aquellas normas de diseño constructivo, así como ordenar las pruebas y ensayos del caso, cuando así lo considere pertinente, aunque estas pruebas impliquen alguna incomodidad, costo adicional o alguna pequeña demora en la construcción del proyecto.

De igual manera, por circunstancias especiales no previstas en los planos y/o especificaciones, el Interventor podrá, previo convenio entre las partes, modificar o realizar nuevas especificaciones, teniendo en cuenta las incidencias que puedan resultar en la obra, como son las referidas a tiempos y a dinero.

El contratista está obligado a proteger todas las obras a medida que estas se ejecutan, con miras a la entrega final de la etapa correspondiente a satisfacción de la interventoría, Gobernación y la ciudadanía.

En caso de que los elementos construidos y/o instalados, antes de la entrega final de la obra, así estén recibidos a satisfacción por la interventoría, sufran daños por falta de protección, estos daños serán consultados con la interventoría, y en caso de necesidad de reparaciones, demoliciones, reconstrucciones o cambios de los elementos, estos serán a cuenta del contratista y sin costo alguno para el contratante.

Coordinadamente la Gobernación, las Alcaldías Municipales y la Secretaría de Salud Departamental deben diseñar e implementar un plan de contingencia en la etapa de ejecución del proyecto con el fin de garantizar la continuidad del servicio de salud mientras se ejecutan las obras.

### **3.1 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

El Contratista en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus trabajadores, a los de la Interventoría y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales y sus códigos de edificaciones y construcciones. El Contratista preparará un programa completo, con las medidas de seguridad que se tomarán conforme a estas especificaciones y lo someterá a la aprobación de la Interventoría, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria. El Contratista se responsabiliza por velar por el fiel cumplimiento de estas medidas. El Contratista tendrá un plazo de veinticuatro (24) horas para suministrar el informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurran en la obra con todos los datos que exija la Interventoría.

En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, la fecha, hora, lugar del accidente, nombre del accidentado, estado civil, edad, oficio que desempeña y su experiencia, actividad que desempeñaba en el momento del accidente, indicar si hubo lesión y tipo, posibles causas del accidente, tratamiento recibido y concepto médico.

La Interventoría podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una obra o de las obras en general, si por parte del Contratista existe un incumplimiento de los requisitos generales de seguridad o de las instrucciones de la Interventoría al respecto, sin que el Contratista tenga derecho a reclamos o a ampliación de los plazos de construcción. De hecho, el Contratista será responsable por todos los accidentes que puedan sufrir su personal, el de la Interventoría, visitantes autorizados o terceros como resultado de negligencia o descuido del Contratista para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias. Por consiguiente, todas las indemnizaciones que apliquen serán por cuenta del Contratista.

Sin menoscabo de todas las obligaciones sobre medidas de seguridad, el Contratista deberá cumplir en todo momento los siguientes requisitos y cualesquiera otros que ordene la Interventoría durante el desarrollo del contrato, sin que por ello reciba pago adicional ya que el costo deberá ser incluido en los precios unitarios ofrecidos para cada ítem en particular.

#### **BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**

La obra deberá contar con botiquines suficientes que contengan los elementos necesarios para atender primeros auxilios. El residente de obra deberá estar responsabilizado por la utilización y dotación de ellos. Todo el personal de obra deberá

tener conocimientos sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar oportunamente a cualquier accidentado. Deberá disponerse en el sitio de las obras de camillas que permitan el transporte de lesionados.

### **ZONA DE TRABAJO**

Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de la obra y sus alrededores, retirará diariamente o con más frecuencia si así lo ordena la Interventoría, basuras, desperdicios y sobrantes de material, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación de éstos. Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el Contratista deberá retirar su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales y basuras que resulten del trabajo y dejar el sitio en orden y aseo. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, zanjas y demás elementos que no tengan protección. En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados.

No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos. Los materiales que se van a utilizar se almacenarán debidamente, depositándolos a distancia prudente de los operarios o trabajadores, dejando pasillos o zonas accesibles entre los arrumes. Una o varias personas serán responsables exclusivamente del aseo y conservación del sitio de trabajo.

### **PROTECCIÓN Y LIMPIEZA DE MEDIANÍAS Y ANDENES**

Esta especificación se refiere a las obras y trabajos que debe realizar el contratista para prevenir y evitar daños de cualquier índole en las edificaciones aledañas a la construcción. Adicionalmente, deberá prestarse especial cuidado a la protección de los andenes peatonales que bordean la obra para prevenir accidentes o perjuicios a transeúntes. El Contratista será responsable de reparar por su cuenta cualquier deterioro que se presente en las edificaciones aledañas a la obra por omisión o negligencia del Contratista en la instalación de barreras o medios de protección adecuados. Todas las obras provisionales utilizadas por el Contratista para cumplir lo previsto en esta especificación, deberá retirarse en su totalidad, cuando lo autorice el Interventor. En general, los gastos que ocasionen los trabajos aquí enumerados, no se pagarán al Contratista por separado porque su costo deberá estar incluido dentro de los precios unitarios establecidos en el formulario de precios del contrato para los ítems en que se requiere la protección de zonas aledañas.

## **SEÑALIZACIÓN**

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá colocar las señales de prevención: avisos de peligro en las horas diurnas y luces rojas o reflectivas en horas nocturnas. Ningún trabajo de excavación de zanjas podrá ejecutarse sin que se hayan colocado señales visibles de peligro en número, forma, tipo y clase aprobado por la Interventoría. La Interventoría podrá, en cualquier momento, ordenar que se suspenda la construcción de la obra o parte de ella, si existe un incumplimiento sistemático por parte del Contratista para llevar a cabo los requisitos de señalización o las instrucciones de la Interventoría al respecto.

## **ALUMBRADO Y TRABAJO NOCTURNO**

Cuando los trabajos se realicen sin iluminación natural suficiente, el Contratista suministrará iluminación eléctrica en todos los sitios del trabajo. No se permitirán extensiones arrastradas, colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o aislados. A una distancia prudente del sitio del trabajo se deberán colocar avisos de peligro fosforescentes y luces intermitentes.

## **HERRAMIENTAS**

Antes de usar las herramientas, deberá verificarse su estado. El Contratista no usará herramientas en mal estado o diseñadas para un trabajo diferente. Las picas, palas, barras y demás herramientas no deben tener mangos defectuosos o mal acabados. No se aceptarán muelas, cinceles, punzones, escoriadores, picas y demás cuyas cabezas tengan rebaba. Así mismo, no se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado.

## **EQUIPOS**

Solo personal debidamente calificado y autorizado podrá operar las máquinas que la obra requiera. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente. Todo equipo de tracción deberá ir bien asegurado mediante estrobos o cualquier otro medio. Las diferenciales se verificarán en capacidad y funcionamiento. Las escaleras, pasarelas y cualquier otro lugar elevado o a orillas de las excavaciones que sirvan de acceso al personal, deberán estar protegidos por barandillas o pasamanos rígidos, resistentes y robustos. Dichas barandillas o pasamanos deberán ser pintados de amarillo.

## **CASCO DE SEGURIDAD**

Toda persona deberá estar permanentemente provista de un casco de seguridad para poder trabajar, visitar o inspeccionar los frentes de trabajo. Dicho casco deberá ser de material plástico de suficiente resistencia para garantizar una protección efectiva, este

casco deberá ser aislante. Todo el personal empleado, excepto los profesionales estarán con una camisa de color uniforme, pantalón adecuado y zapatos de trabajo.

### **ENTIBADOS**

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para apuntalar y reforzar las paredes y taludes del terreno, mientras se ejecutan las excavaciones, para evitar derrumbes o deslizamientos y garantizar la seguridad de las personas, de las obras y de las zonas vecinas. La Interventoría podrá exigir la colocación de puntales o entibados adicionales si en su opinión los que se hayan colocado no son suficientes.

### **SOLDADURAS**

Los operarios y sus ayudantes deberán utilizar guantes de cuero, overol, delantal, mangas, botas o polainas y otras ropas protectoras contra chispas y esquirlas. Mientras se esté soldando, usarán máscaras protectoras. Dichas máscaras deberán proteger además de la vista, la cara y el cuello y estarán provistas de lentes con las tonalidades mínimas, de acuerdo con las especificaciones y clasificación del National Bureau Standard de los Estados Unidos de América. Las personas que estén trabajando dentro de un radio de 9 metros con respecto a los sitios donde se estén efectuando trabajos de soldadura, deberán ser protegidas con anteojos de tonalidad 4 ó 5. Los operarios deberán usar gafas de seguridad para las operaciones de esmerilado y picada de escoria. El equipo de soldadura deberá mantenerse en óptimas condiciones de operación y limpieza, por ningún motivo se permitirá la utilización de equipos defectuosos. Debido a que será necesario alternar las operaciones de soldadura con las de pintura interior deberá tenerse especial precaución en este aspecto. El Contratista se obliga a revisar permanentemente que todas las conexiones eléctricas de los equipos de soldadura estén apretadas, limpias y secas; a revisar y asegurar continuamente que los cables, los porta electrodos y las conexiones estén debidamente aisladas. Dará instrucciones a su personal para que desconecte la corriente eléctrica del equipo antes de efectuar cualquier operación de limpieza, reparación o inspección y no permitirá que se cambie la polaridad de las máquinas de soldar cuando el arco esté encendido. El área de trabajo estará limpia y seca y las colillas de los electrodos deberán recogerse en un recipiente.

### **CINTURÓN DE SEGURIDAD**

Para todo trabajo en sitios elevados se exigirá el uso de correa de seguridad o cuerda de seguridad. El uso del cinturón y arnés de seguridad es obligatorio durante la realización de trabajos en altura, (mayores a 1,4 m).

## **GUANTES DE CAUCHO**

Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos. En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador. Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión. El uso de guantes de cuero es obligatorio para jalar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

## **TRANSPORTES**

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas. Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

## **DEMOLICIONES**

El Contratista deberá tener en cuenta que la demolición deberá regarse periódicamente con agua para reducir al mínimo el polvo y sus molestias y perjuicios, se evitará ensuciar paredes adyacentes, andenes, se retirarán los sobrantes en forma inmediata y se instalarán avisos de seguridad. Para las demoliciones se exigirá el uso de casco de seguridad y el uso del calzado de seguridad en todo momento.

Para operaciones con mucho polvo, se exigirá protección respiratoria y anteojos protectores. Es prohibido al personal de obra permanecer en zona de demolición durante tiempo de descanso. Nunca deberá dejarse una parte de la demolición a punto de caer, antes de abandonar la obra. Se demolerá todo aquello que haya quedado en peligro y que pueda caer más tarde por diversas razones. El uso de explosivos está absolutamente prohibido.

## **4 ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

En todas las actividades que se realicen en áreas aledañas a las construcciones existentes, se debe tener especial cuidado con la seguridad de los usuarios y funcionarios. Se deben aislar todas las zonas con tela verde o zinc y elementos de protección para disminuir el polvo que se pueda presentar y evitar daños a las personas por caídas de materiales.

### **4.1 PRELIMINARES**

#### **4.1.1 LOCALIZACION Y REPLANTEO**

##### **DESCRIPCION**

Para la localización el contratista se pondrá de acuerdo con el interventor para determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer la localización, los replanteos y nivelación necesarios del lote, la edificación y los exteriores tales como circulaciones, plazoletas, parqueaderos, zonas verdes y demás espacios definidos en el proyecto lo mismo que el trazo y nivelación de las instalaciones de redes de alcantarillado de acuerdo con los planos Arquitectónicos, técnicos y complementarios, incluida mano de obra, materiales y equipos requeridos.

El contratista ejecutara la localización, replanteo y nivelación de la construcción en planta y nivel, utilizando para ello todos los instrumentos de precisión que fuesen necesarios, empleando los servicios de un topógrafo matriculado, aprobado por la Interventoría. Antes de iniciar las obras, el contratista someterá a la aprobación del interventor la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

##### **UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre los planos arquitectónicos y estudios inherentes y complementarios a la obra.

#### **4.1.2 LIMPIEZA, DESCAPOTE Y RETIRO DE SOBANTES**

##### **DESCRIPCIÓN**

Corresponde esta especificación a la limpieza general del lote lo cual implica: el corte y podada de la vegetación y pastos existentes y su retiro a los botaderos autorizados y el retiro de las basuras, desechos y escombros de construcción existentes a los botaderos autorizados. Incluye igualmente la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor que varía entre 0.10 y 0.30 metros a partir del nivel actual del terreno, hasta eliminar la tierra vegetal, materia orgánica y demás material indeseable depositado en el suelo. La operación de descapote no se limitará a la sola remoción de la capa superficial, habrá que incluir, además, la extracción de todas las raíces y demás objetos que, en concepto de la Interventoría, sean inconvenientes para la funcionalidad del proyecto. El descapote se realizará por medios manuales o mecánicos. El material proveniente del descapote no podrá ser utilizado como material de relleno, por lo cual se debe acarrear hasta los botaderos autorizados.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos.  
Consultar y verificar los procesos constructivos contenidos en el Proyecto Estructural.  
Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear o el medio manual.  
Determinar los niveles de hasta donde se podrá emplear el equipo mecánico.  
Coordinar los niveles de excavación con los expresados dentro de los Planos Arquitectónicos y Estructurales.  
Cargar y retirar los sobrantes a botaderos debidamente autorizados.  
Verificar niveles finales para cimentación.

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

N/A

##### **EQUIPO**

Equipos mecánicos para excavación tales como retroexcavadoras, topadoras, volquetas, etc.  
Equipos manuales

##### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Recomendaciones del Estudio de Suelos.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida del área desmontada y limpiada será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), en su proyección horizontal de área desmontada y limpiada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en los planos o autorizadas por el Interventor. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

Equipos y maquinarias livianas ó pesadas.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

Carga y retiro de sobrantes.

No se medirán las áreas desmontadas y limpiadas en zonas de préstamos o de canteras y otras fuentes de materiales que se encuentren localizadas fuera de la zona del proyecto, ni aquellas que el Constructor haya despejado por conveniencia propia, tales como vías de acceso, vías para acarreos, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

### **4.1.3 CAMPAMENTO DE OBRA**

#### **DESCRIPCIÓN**

El Contratista levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional, garantizando el cumplimiento de requisitos de higiene, comodidad, ventilación, seguridad y estabilidad para albergar al personal técnico, administrativo durante el tiempo de ejecución de la obra misma, así como los materiales y equipos para la misma.

Estas obras provisionales contarán con los siguientes espacios:

Zona de oficina. Zona para personal Zona de almacén.

Zona de patios para el almacenamiento de materiales y comedor para personal.

Baños para obreros.

Baños para personal administrativo.

Las oficinas dispondrán de un espacio para la interventoría.

La obra contará con una batería sanitaria para los administrativos que deberá disponer de un sanitario por cada 30 personas y deberá garantizarse la adecuada disposición de las aguas servidas que allí se generen, también tendrá servicio de energía y acueducto.

La localización del campamento se hará en zonas donde no interfieran con el desarrollo del proceso constructivo.

Una vez terminada la obra, el campamento y todas sus anexidades se demolerán para restaurar las condiciones que existían antes de iniciar las construcciones o las que exija el diseño arquitectónico de la obra y también para asegurarse que no quedará ningún tipo de servidumbre.

## **MATERIALES**

Concreto de  $f'c = 2.500$  PSI para placa de contra piso.

Bloque de concreto vibrado rayado 15x19x40

Relleno seleccionado

Listón 1x4x3 m

Tabla 1x0,5x3 m (1C)

Lámina de Zinc

Polipropileno negro

Sanitario institucional con grifería

Lavamanos institucional con grifería

Formaleta madera varios

Boca sanitaria 2-4 PVC

Salida hidráulica 1/2"-3/4" PVC

Salida eléctrica provisional

Puerta madera

## **EQUIPO**

Herramienta menor de albañilería.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida que se tendrá como referencia será por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

Demolición y remoción al final de la obra

En las demoliciones se deberá tener cuidado con los elementos reutilizables para ser entregados según asignación por parte de La Gobernación del Atlántico.

#### **4.1.4 CERRAMIENTO PROVISIONAL EN LAMINA DE ZINC H: 2,10.**

##### **DESCRIPCIÓN**

La zona por intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el Contratista construirá un cerramiento provisional de acuerdo con el diseño suministrado por la Interventoría definiendo las áreas de obra, patios de materiales y áreas de almacenamiento en el predio. La localización de estos será señalada por el Interventor de acuerdo con la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbos en la circulación de vehículos y peatones, o a los vecinos.

Se tendrá cuidado en la previsión de taludes resultantes de la excavación de cimientos para el replanteo de este.

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

##### **MATERIALES**

Lámina de zinc 2.13 x 0.8  
Clavos tipo paraguas  
Clavos para madera 3" 1/2"  
Liston de cativo 2x2x15  
Liston de cativo 2x4x15  
Liston de cativo 4"x4"x10'  
Concreto de 2500 psi

##### **EQUIPO**

Herramienta menor de albañilería.

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

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra

Transportes dentro y fuera de la obra.

Demolición y remoción del cerramiento al final de la obra.

#### **4.1.5 CERRAMIENTO EN PERFIL METÁLICO GALVANIZADO Y LÁMINA DE SUPERBOARD H=2.44, PERFILES L=3 M @ 1.22 M.**

##### **DESCRIPCIÓN**

Suministro, transporte y ejecución de cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra. Se ejecutará en lámina superboard de 1,22\*2,44 a una altura de 2.44 m., soportada mediante perfiles metálicos galvanizados dispuestos cada 1,22 metros fijados y arriostrados con tornillos. La zona por intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el Contratista construirá un cerramiento provisional de acuerdo con el diseño suministrado por la Interventoría definiendo las áreas de obra, patios de materiales y áreas de almacenamiento en el predio. La localización de estos será señalada por el Interventor de acuerdo con la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbos en la circulación de vehículos y peatones, o a los vecinos.

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

##### **MATERIALES**

Perfil c 100 mm x 50 mmx1.5 mm x 6 m  
Lámina de superboard 8mm x 2.4 x 1.22  
Pistola neumatica y fulminante  
Tornillería  
concreto 2500 psi

##### **EQUIPO**

Herramienta menor de albañilería.

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

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra

Transportes dentro y fuera de la obra.

Demolición y remoción del cerramiento al final de la obra.

#### **4.1.6 DEMOLICION DE ANDENES $\leq 10$ cm**

#### **4.1.7 DEMOLICION DE PISOS, EN BALDOSA DE CUALQUIER TIPO**

#### **4.1.8 DEMOLICION DE PLANTILLA EN CONCRETO $\leq 7$ cm**

##### **DESCRIPCION**

Se refiere a las obras de demolición de estructuras (PISOS, ANDENES, PLANTILLAS ENCHAPES Y OTROS) existentes, por medios manuales, incluye mano de obra, herramienta menor para demolición.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

##### **EQUIPO**

Herramienta para demoliciones, Herramienta menor. Volqueta.

##### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Levantamiento topográfico. · Planos Arquitectónicos.

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

La unidad de medida será el Metro cuadrado (M2), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Las medidas serán obtenidas por cálculos realizados medidos en obra, basándose lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

En las demoliciones se deberá tener cuidado con los elementos reutilizables para ser entregados según asignación por parte de la Gobernación del Atlántico.

#### **4.1.9 DEMOLICION DE BORDILLO**

#### **4.1.10 DEMOLICION DE CIMIENTOS $\leq 35$ CM**

#### **4.1.11 DEMOLICION DE CIMIENTOS $\geq 35$ CM**

##### **DESCRIPCION**

Se refiere a las obras de demolición de estructuras vigas de cimentación en concreto existentes, por medios manuales, herramienta menor para demolición.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

## **EQUIPO**

Herramienta para demoliciones compresor, Herramienta menor. Volqueta.

## **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Levantamiento topográfico. · Planos Arquitectónicos.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por METRO LINEAL (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

En las demoliciones se deberá tener cuidado con los elementos reutilizables para ser entregados según asignación por parte de la Gobernación del Atlántico.

### **4.1.12 DEMOLICION DE LOSAS EN CONCRETO E= 15 CM**

#### **DESCRIPCION**

Demolición de placas en concreto reforzado de 15cm de espesor, existentes dentro de la edificación que se va a intervenir y que impidan la ejecución de las nuevas obras o que no estén contempladas dentro de los proyectos de adecuación estructural, arquitectónica y de instalaciones. Los materiales reutilizables o de valor, provenientes de la demolición son propiedad del contratante.

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

## **EQUIPO**

Herramienta para demoliciones compresor, Herramienta menor.

## **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Levantamiento topográfico. · Planos Arquitectónicos.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por METRO CUADRADO (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

En las demoliciones se deberá tener cuidado con los elementos reutilizables para ser entregados según asignación por parte dla Gobernación del Atlántico.

#### **4.1.13 DEMOLICION DE MUROS**

##### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la demolición de los elementos existentes ubicado en el lugar de las obras, cargue, traslado y descargue de los mismos al lugar designado por la entidad contratante, el interventor y/o a la entidad designada por la Gobernación del Atlántico.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Demolición, movilización de los elementos desmontados al lugar designado por la entidad contratante o el interventor.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas,

##### **EQUIPO**

Herramienta para demoliciones · Herramienta menor. · Andamios.

##### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Levantamiento topográfico  
Planos Arquitectónicos.

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

La unidad de medida será por M2, debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

En las demoliciones se deberá tener cuidado con los elementos reutilizables para ser entregados según asignación por parte dla Gobernación del Atlántico.

#### **4.1.14 DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO**

##### **DESCRIPCION**

Se refiere a las obras de demolición de estructuras existentes, por medios manuales y equipo de compresor incluye mano de obra, herramienta menor para demolición.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

**EQUIPO**

Herramienta para demoliciones compresor, Herramienta menor. Volqueta.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Levantamiento topográfico. · Planos Arquitectónicos.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Las medidas serán obtenidas por cálculos realizados medidos en obra, basándose lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

En las demoliciones se deberá tener cuidado con los elementos reutilizables para ser entregados según asignación por parte de la Gobernación del Atlántico.

**4.1.15 DESMONTE DE CUBIERTA (INCLUYE LAMINA ONDULADA, CANALETA 43 y 90, LAMINA GALVANIZADA)****4.1.16 DESMONTE CIELO RASO (LAMINA PLANA ETERNIT, YESO CARTON Y OTROS)****DESCRIPCION**

Se refiere al desmonte de los elementos existentes ubicado en el lugar de las obras, cargue, traslado y descargue de los mismos al lugar designado por la entidad contratante, el interventor y/o a la entidad designada por la Gobernación del Atlántico.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Desmontes, movilización de los elementos desmontados al lugar designado por la entidad contratante o el interventor.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

**EQUIPO**

Herramienta para demoliciones y desmonte · Herramienta menor. Andamios, volqueta.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES ·**

Levantamiento topográfico. · Planos Arquitectónicos.

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

La unidad de medida será el Metro cuadrado (M2) de cubierta o cielo raso desmontado, medido en obra, incluye teja, accesorios y elemento de sostenimiento, debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

En los desmontes se deberá tener cuidado con los elementos reutilizables para ser entregados según asignación por parte de la Gobernación del Atlántico.

### **4.1.17 DESMONTE DE LAVAMANOS, INC. TRANSPORTE**

### **4.1.18 DESMONTE DE SANITARIOS, INC. TRANSPORTE**

### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere a las obras de desmonte de aparatos sanitarios existentes, por medios manuales, incluye mano de obra, herramienta menor.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

### **EQUIPO**

Herramienta para demoliciones, Herramienta menor. Volqueta,

### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Levantamiento topográfico.

Planos Arquitectónicos.

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

La unidad de medida por unidad (UND), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Las medidas serán obtenidas por cálculos realizados medidos en obra, basándose lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

#### **4.1.19 DESMONTE DE REJAS**

#### **4.1.20 DESMONTE DE PUERTAS**

#### **4.1.21 DESMONTE DE VENTANAS**

##### **DESCRIPCION**

Se refiere al desmonte de los elementos existentes ubicado en el lugar de las obras, cargue, traslado y descargue de los mismos al lugar designado por la entidad contratante, el interventor y/o a la entidad designada por la Gobernación del Atlántico.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Desmontes, movilización de los elementos desmontados al lugar designado por la entidad contratante o el interventor.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas,  
EQUIPO · Herramienta para demoliciones y desmonte · Herramienta menor. · Andamios, volqueta.

##### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Levantamiento topográfico. · Planos Arquitectónicos.

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

La unidad de medida será la Unidad, debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

En las demoliciones y/o desmontes se deberá tener cuidado con los elementos reutilizables para ser entregados según asignación por parte de la Gobernación del Atlántico.

#### **4.1.22 TALA DE ARBOLES GRANDES > 2,00 m**

#### **4.1.23 TALA DE ARBOLES MEDIANOS < 2,00 m**

##### **DESCRIPCIÓN**

Retiro manual de árboles que estén localizados dentro de las áreas a construir ó que interfieran dentro de las labores de obra, ocupando lugares dispuestos para el depósito de materiales, circulación de vehículos, áreas de operación de grúas, etc. El contratista encargará de realizar todos los trámites necesarios para obtener las autorizaciones ante la entidad ambiental correspondiente para la realización de esta actividad.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en el procedimiento de ejecución.

**ENSAYOS A REALIZAR**

N/A

**MATERIALES**

N/A

**EQUIPO**

Equipo mecánico para corte de madera.

Equipo manual para corte de madera

Lasos, cables y poleas.

Equipos manuales y mecánicos para excavación.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (un) de árboles talados debidamente aprobados y aceptados por la Interventoría. La medida se determinará sobre el inventario previo debidamente aprobado por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

**4.1.24 CARGUE Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS DE DEMOLICIONES****DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere al retiro constante de desperdicios y escombros provocados del desarrollo de actividades en la construcción. En su ejecución se debe disponer de sitios previamente acordados con la interventoría, donde se puedan almacenar los residuos y escombros de construcción, estudiar accesibilidad desde las vías públicas para facilitar el acarreo fuera de la obra, proveer los recursos necesarios, tanto físicos como humanos para cargue y transporte de estos desechos y transportar los escombros a sitios previamente determinados por las autoridades locales.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

N/A.

**ENSAYOS A REALIZAR**

N/A

**MATERIALES**

N/A

**EQUIPO**

Retroexcavadora ccargadora

Volqueta

Herramientas menores.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará el metro cúbico por kilometro (m3/Km) debidamente ejecutado acorde al alcance estipulado en el contrato y aceptados por la Interventoría. El valor incluye el trasiego del material, cargue y transporte. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

**4.1.25 ACOMETIDA PROVISIONAL ENERGIA ELECTRICA****DESCRIPCION**

Esta actividad se refiere a la acometida provisional de energía para atender los requerimientos de la obra en lo que respecta a la iluminación y potencia. Se gestionará su suministro con la Empresa de Energía Eléctrica, según las normas y especificaciones técnicas correspondientes. Cuando no sea posible el suministro por parte de la Empresa, se deberán buscar fuentes alternas.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Instalación a punto de conexión señalado por la empresa Eléctrica que provee el servicio con sus respectivas, protecciones, etc.

Instalar red aérea de distribución e Instalar tableros, interruptores, puntos de iluminación, puntos de conexión internos, etc.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Red provisional de energía totalmente instalada hasta los puntos indicados y en funcionamiento.

### **MATERIALES**

Trenza en aluminio No. 1/0 Trenza en alambre No. 6-8

Tablero multitomas (110, 220, 3 Ø)

Cables, ductos, tableros, interruptores, aparatos, luminarias, accesorios, insumos menores, necesarios para la correcta instalación y funcionamiento del sistema eléctrico provisional.

### **EQUIPO**

Herramientas menores para instalaciones eléctricas.

### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Normas y especificaciones técnicas emitidas por La Electrificadora encargada.

Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas (RETIE).

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

Se medirá y se pagará por Unidad de instalación del sistema eléctrico calculado en base a los requerimientos de obra y personal de la misma debidamente ejecutado y aceptado por la Interventoría.

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

No se incluye el valor de los consumos ni el costo de los trámites. Dichos costos están incluidos en el A. I. U.

## **4.1.26 ACOMETIDA PROVISIONAL DE AGUA POTABLE.**

### **DESCRIPCION**

En esta actividad se realizará la Instalación del sistema hidráulica provisional para atender los requerimientos de la obra; comprende la ejecución de las instalaciones para el suministro de agua. Se gestionará ante la empresa encargada para el municipio, según las normas y especificaciones técnicas correspondientes.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Conectar a redes públicas de (acueducto y alcantarillado) Instalar redes de distribución y recolección general de la obra e instalar salidas hidráulicas y bocas sanitarias particulares en patios de obra.

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

No aplica

#### **MATERIALES**

Tubería pvc presión 3/4"

Tubería pvc presión 1/2"

Llave de paso

Grifería

Pegante PVC

Accesorios tubería

Cinta teflón

Insumos menores para adecuada instalación del sistema hidráulico

#### **EQUIPO**

Herramienta menor para instalaciones hidráulicas.

#### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Normatividad de La empresa prestadora del servicio para el municipio involucrado. Especificaciones y catálogos de proveedores.

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

Se medirá y se pagará por Unidad de instalación del sistema hidráulico calculado en base a los requerimientos de obra y personal de la misma debidamente ejecutado y aceptado por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

No se incluye el valor de los consumos ni el costo de los trámites. Dichos costos están incluidos en el A. I. U.

#### **4.1.27 BAÑO PROVISIONAL TRABAJADORES.**

##### **DESCRIPCION**

En esta actividad se realizará la Instalación de los sistemas higiénicos provisionales para atender los requerimientos de la obra; comprende el alquiler de baños portátiles y su adecuado mantenimiento a lo largo de la obra.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Ubicar, limpiar, adecuar el lugar de instalación de los baños portátiles.  
Instalación de baños portátiles

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

No aplica.

##### **EQUIPO**

Baños portátiles.

##### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Especificaciones y catálogos de proveedores.

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

Se medirá y se pagará por mes del suministro del servicio sanitario calculado en base a los requerimientos de obra y personal de la misma debidamente ejecutado y aceptado por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

#### **4.1.28 CERRAMIENTO PROVISIONAL EN LONA VERDE H=2.10MT., INCLUYE PUERTAS DE ACCESO PROVISIONALES.**

##### **DESCRIPCIÓN**

La zona por intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el Contratista construirá un cerramiento provisional de acuerdo con el diseño suministrado por la Interventoría definiendo las áreas de obra, patios de materiales y áreas de almacenamiento en el predio. La localización de estos será señalada por el Interventor de acuerdo con la

proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbos en la circulación de vehículos y peatones, o a los vecinos.

Se tendrá cuidado en la previsión de taludes resultantes de la excavación de cimientos para el replanteo de este.

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

#### **MATERIALES**

Durmientes de madera en ordinario.

Puntilla de 2".

Polietileno verde

Puntilla de 2 1/2".

#### **EQUIPO**

Herramienta menor de albañilería.

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

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra

Transportes dentro y fuera de la obra.

Demolición y remoción del cerramiento al final de la obra.

#### **4.1.29 DEMOLICION DE MESON EN CONCRETO**

##### **DESCRIPCION**

Se refiere a las obras de demolición de mesones en concreto existentes, por medios manuales, incluye mano de obra, herramienta menor para demolición, cargue del material en volqueta, costos de transporte y disposición final de estos escombros al lugar designado por la entidad contratante, el interventor y/o a la entidad designada por la Gobernación del Atlántico.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

**EQUIPO**

Herramienta para demoliciones, Herramienta menor. Volqueta.

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Levantamiento topográfico. · Planos Arquitectónicos.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad (UND), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Las medidas serán obtenidas por cálculos realizados medidos en obra, basándose lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

En las demoliciones se deberá tener cuidado con los elementos reutilizables para ser entregados según asignación por parte de la Gobernación del Atlántico.

**4.2 EXCAVACIONES Y RELLENOS****4.2.1 CORTE DE TERRENO CON MAQUINA****DESCRIPCIÓN**

Desplazamiento de volúmenes de excavación, rellenos y retiro de La Capa vegetal; necesaria para obtener las cotas de fundación y los espesores de Sub Bases de acuerdo con los niveles de pisos contenidos en los Planos Generales. Incluye corte, carga y retiro de sobrantes.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos.

Consultar y verificar los procesos constructivos contenidos en el Proyecto Estructural.

Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear.

Determinar los niveles de excavación hasta donde se podrá emplear el equipo mecánico.

Coordinar los niveles de excavación con los expresados dentro de los Planos Arquitectónicos y Estructurales.

Excavar progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de escantillones e hilos en los paramentos de excavación.  
Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno respetando las bermas, taludes y escalonamientos especificados en el Estudio de Suelos.

Dimensionar la excavación para permitir la cómoda ejecución de muros de contención y filtros de drenaje.

Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.

Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones.

Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos ó sobre excavaciones.

Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones.  
Cargar y retirar los sobrantes a botaderos debidamente autorizados.

Verificar niveles finales para cimentación.

### **ENSAYOS A REALIZAR**

N/A

### **EQUIPO**

Equipos mecánicos para excavación tales como retroexcavadoras, topadoras, volquetas, etc.

### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Recomendaciones del Estudio de Suelos.

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

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

Equipos y maquinarias livianas ó pesadas.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

Carga y retiro de sobrantes.

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

### **NO CONFORMIDAD**

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

## **4.2.2 TRAZADO Y REPLANTEO SOBRE EL TERRENO CON COMISION DE TOPOGRAFIA**

### **DESCRIPCION**

Para la localización el contratista se pondrá de acuerdo con el interventor para determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias(a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios de la edificación y los exteriores tales como circulaciones, plazoletas, parqueaderos, zonas verdes y demás espacios definidos en el proyecto lo mismo que el trazo y nivelación de las instalaciones de redes de alcantarillado de acuerdo con los planos Arquitectónicos, técnicos y complementarios, incluida mano de obra, materiales y equipos requeridos.

El contratista ejecutara la localización, replanteo y nivelación de la construcción en planta y nivel, utilizando para ello todos los instrumentos de precisión que fuesen necesarios, empleando los servicios de un topógrafo matriculado, aprobado por la

Interventoría. Antes de iniciar las obras, el contratista someterá a la aprobación del interventor la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

#### **UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO**

La unidad y medida de pago será el metro cuadrado (M2) de obra construida (área cubierta) dentro de la cual deberán estar incluidos los planos de obra realmente ejecutados, los cuales en ningún caso se pagarán independientemente y son requisito para la liquidación del contrato.

#### **4.2.3 EXCAVACIONES PARA ZAPATAS A MÁQUINA.**

#### **4.2.4 EXCAVACIONES PARA ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN MANUAL.**

#### **4.2.5 EXCAVACIÓN MANUAL DE INSTALACIONES SUBTERRANEAS.**

#### **DESCRIPCION**

Las excavaciones para cimentaciones, zapatas y vigas de cimentación etc. Deberán conformarse de tal manera que el fondo de las zanjas se adapte a los alineamientos y a las pendientes mostradas en planos y en su defecto de acuerdo con las instrucciones recibidas de la Interventoría. Las excavaciones, ya sean en terreno natural o en un terraplén tendrán las secciones indicadas en los planos o indicadas por la interventoría y sus paredes deberán ser verticales en cuanto sea posible. El fondo de la excavación deberá conformarse a mano, si se encontrará roca o piedra, estas deberán ser removidas completamente lo mismo que cualquier suelo que contenga material orgánico. Deberá excavarse cualquier material blando o inestable que se encuentre en el fondo y deberá rellenarse con arena, grava, piedra triturada, u otro material aprobado por la interventoría, para estabilizar la base. Es fundamental seguir cuidadosamente las instrucciones y recomendaciones del estudio de suelos y de los especialistas.

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos.

Consultar y verificar los procesos constructivos contenidos en el Proyecto Estructural.

Determinar los niveles de excavación

Coordinar los niveles de excavación con los expresados dentro de los Planos Arquitectónicos y Estructurales.

Excavar progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de escantillones e hilos en los paramentos de excavación.

Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno respetando las bermas, taludes y escalonamientos especificados en el Estudio de Suelos.

Dimensionar la excavación para permitir la cómoda ejecución de las estructuras

Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones.

Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos ó sobre excavaciones.

Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones.

Cargar y retirar los sobrantes a botaderos debidamente autorizados.

Verificar niveles finales para cimentación.

### **ENSAYOS A REALIZAR**

N/A

### **EQUIPO**

Herramientas menores como carretillas, palas, etc.

### **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Recomendaciones del Estudio de Suelos.

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

La unidad de medida para la excavación manual de cargue y retiro, será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) para zapatas y registros y el metro lineal (ml) para vigas de cimentación e instalaciones subterráneas, medidos en banco con aproximación a dos decimales. No se medirán sobre excavaciones que no hayan sido aprobadas por la interventoría.

#### **4.2.6 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DISTANCIA HASTA 50 KM.**

#### **4.2.7 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DISTANCIA HASTA 80 KM.**

#### **4.2.8 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DISTANCIA HASTA 50 KM POR ML.**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere a la colocación y compactación de medios manuales y / o mecánicos de material seleccionado de excavaciones, la cual debe cumplir como mínimo los siguientes requisitos:

- a. Estar libres de partículas de arcilla y materia orgánica.
- b. Límite de la fracción que pasa tamiz No.40 es igual o menor a 25%
- c. El desgaste del material de acuerdo conl ensayo de la máquina de los ángeles debe ser menor del 50%.

El índice de plasticidad de la misma fracción será de 6 1/2 máximo. La gradación del material debe estar dentro de los límites de la siguiente tabla:

2"	100
1"	55 - 100
No. 4	30 - 60
No. 10	20 - 50
No. 40	15 - 30
No. 100	0 - 12

El porcentaje pasa tamiz No. 200 deberá ser menor de la mitad pasa el tamiz No.40. Los materiales no podrán contener piedras de tamaño superior a 10 centímetros. No se debe colocar ningún relleno sobre terreno que no se haya descapotado.

Si la compactación es manual o hecha con equipo liviano, se hará en capas de 20 cm. como máximo; si se hace con equipo de más de 10 toneladas, se podrá hacer en capas de 40cms como máximo; para material completamente granular se hará con equipos vibratorios Los rellenos deberán cumplir con las exigencias de compactación previstas en el estudio de suelos y / o recomendadas por la interventoría, para lo cual deberá hacer los ensayos necesarios que garanticen este grado de compactación.

Determinar las especificaciones del material a utilizar proveniente de las excavaciones.

Verificar niveles para terraplenes y rellenos.

Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.

Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones.

Aprobar métodos para colocación y compactación del material.

Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cms.

Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.

Compactar por medio de equipos manuales ó mecánicos.

Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las determinadas en las presentes especificaciones técnicas.

### **MATERIALES**

Material proveniente de cantera o excavaciones de préstamo, previamente aprobado por la interventoría

## **ENSAYOS A REALIZAR**

Tamizado  
Proctor modificado

## **EQUIPO**

Equipo manual para excavaciones.  
Equipo manual para compactación.  
Equipo mecánico para compactación.

## **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Recomendaciones del Estudio de Suelos.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los rellenos se medirán por METRO CUBICO (m<sup>3</sup>) compactado medido en banco.  
Los rellenos para vigas de cimentación o instalaciones subterráneas se medirán en METRO LINEAL (ml)

El cálculo del volumen o medida se hará con base a los planos y en las nivelaciones ejecutadas antes y después de compactado el material, debidamente aprobadas por la interventoría.

El precio incluye material, equipo herramienta, transporte, ensayos y mano de obra necesaria.

No se valorarán los rellenos no indicados en los planos, aunque sean necesarios como los sobre - anchos para obtener densidad especificada en los bordes de los rellenos, o los que se deban excavaciones adicionales hechas por facilidad o por el proceso constructivo y por tal razón deberán estar incluidos en el precio.

El pago se efectuará de acuerdo con los valores unitarios completados en la lista de cantidades y precios de la propuesta.

### **4.2.9 RELLENO SUELO CEMENTO 1:20 ESP. 10 CM.**

#### **DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en la construcción de una capa de base, constituida por material adicionado totalmente o resultante de la escarificación de la capa superficial existente, o una mezcla de ambos, estabilizándolos con cemento portland, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor.

## **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Estudio de Suelos.

Consultar Planos Estructurales.

Verificar cotas.

Aprobación del suelo por el Ingeniero Geotecnista

Retirar materias orgánicas.

Verificar y controlar espesor de la capa de suelo cemento.

Nivelar superficie.

## **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

De cada procedencia de los suelos y agregados de aporte empleados en la estabilización y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

La plasticidad de la fracción fina (INV E-125 y E-126).

La compactación por el ensayo normal de compactación, según la norma de ensayo E-141.

El contenido de sulfatos (norma de ensayo INV E-233).

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de los suelos y agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

## **ENSAYOS A REALIZAR**

Verificaciones periódicas:

- Determinación de la granulometría (INV E-123) del material listo para estabilizar, mínimo una (1) vez por jornada.
- Determinación de la plasticidad de la fracción fina (INV E-125 y E-126), mínimo una (1) vez por jornada.

Además, podrá adelantar las pruebas adicionales que le permitan tener certeza de la calidad de los suelos y agregados por estabilizar, de acuerdo con las exigencias de la presente especificación.

## **EQUIPO**

Equipos mecánicos para nivelación y distribución tales como motoniveladora, volquetas, etc.

Equipos mecánicos para compactación

Herramientas menores

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida del suelo compactado se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría. Su pago se efectuará de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

No se pagarán los llenos originados en sobreexcavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación, compactación o por una deficiente protección del talud. El costo de los ensayos de proctor modificado, humedad óptima, densidad y demás ensayos requeridos para evaluar la calidad del material a utilizarse, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

El precio unitario incluirá suministro, transporte, almacenamiento, preparación, dosificación y mezcla de los materiales; la colocación, conformación y compactación del material; los ensayos, equipo, herramienta y mano de obra; y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

### **4.2.10 ACARREO INTERNO DEL MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACIONES MANUALES A PUNTO DE ACOPIO (EXP. 30%).**

#### **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere al retiro constante de desperdicios y escombros de la construcción en área interna hasta la zona de acopio interno marcado y aprobado por interventoría.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Realizar esta actividad durante todo el proceso de construcción.

Disponer de sitios previamente acordados con la interventoría, donde se puedan almacenar los residuos y escombros de construcción.

Estudiar accesibilidad desde las vías públicas para facilitar el acarreo fuera de la obra.

Proveer los recursos necesarios, tanto físicos como humanos para cargue y transporte de estos desechos.

#### **ENSAYOS A REALIZAR**

N/A

#### **EQUIPO**

Carretillas y herramientas menores para cargue, etc.

## **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

N/A.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) debidamente retirados y aceptados por la Interventoría.

### **4.2.11 RETIRO MATERIAL SOBRENTE DE LAS EXCAVACIONES.**

#### **DESCRIPCION**

Consiste en el cargue y retiro de los materiales producto de las labores constructivas. Este producto será llevado por el Contratista a una escombrera autorizada por la Interventoría. Esta escombrera quedará dentro del Perímetro Urbano de la Ciudad donde se desarrolle el proyecto y no se aceptarán reclamos por sobre acarreos.

El Contratista proveerá el personal y equipos suficientes para retirar de las calles y andenes vecinos a la obra los materiales de demolición, desmonte y excavación regados por las volquetas, durante el tiempo que duren las obras y deberá cumplir con la resolución 00541 del Ministerio del Medio Ambiente de 14 de Diciembre de 1994.

Esta misma disposición deberá darse tanto al material excavado como al material que salga de limpieza de las cajas, la limpieza de los sumideros, productos de demoliciones u otras labores constructivas.

El Contratista proveerá de vigilancia, accesos y señales, los sitios de excavación y demolición, para proteger a las personas, vehículos y animales de posibles accidentes. El retiro del material no podrá demorarse más de tres días calendario.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar y verificar recomendaciones de las autoridades ambientales.

Consultar y verificar recomendaciones de la interventoría.

Contar con la señalización y elementos de Protección necesarios para realizar la actividad en mención.

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

N/A

#### **EQUIPO**

Herramienta menor (picas, palas, barras, carretillas) y volqueta

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

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) verificados en el lugar de la obra y a satisfacción del Interventor.

El precio incluye: · Equipos, herramientas y Mano de obra descritos.

## **4.3 CIMENTACIONES**

### **4.3.1 CONCRETO POBRE DE LIMPIEZA E=0,05**

#### **DESCRIPCION**

Se refiere esta especificación a la colocación de una capa de concreto de 2500 PSI, de espesor 5cm, directamente sobre el terreno en los sitios donde se construirán las ZAPATAS y vigas de cimentación.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Estudio de Suelos.

Consultar Cimentación en Planos Estructurales.

Verificar excavaciones.

Verificar cotas de cimentación.

Aprobación del suelo por el Ingeniero Geotecnista.

Limpiar fondo de la excavación.

Retirar materias orgánicas.

Cubrir el fondo de la excavación con concreto.

Verificar y controlar espesor de la capa de concreto.

Nivelar superficie.

Verificar cotas inferiores de cimentación.

#### **ENSAYOS A REALIZAR**

N/A

#### **MATERIALES**

Concreto de 2500 psi

#### **EQUIPO**

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto

Equipo para vaciado del concreto.

Herramientas menores

## **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

Norma NSR 10

Norma NTC y ASTM

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Unidad de medida y forma de pago: La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de concreto de limpieza, debidamente recibido a satisfacción por la Interventoría, al valor unitario consignado en el formulario de la propuesta.

Estas especificaciones serán tenidas en cuenta exclusivamente de lo estipulado por el calculista o diseñador estructural.

### **4.3.2 ACERO DE REFUERZO DE 60.000 PSI**

Ver 4.5.1

## **4.4 ESPECIFICACIONES PARA TODOS LOS CONCRETOS.**

Las cimentaciones y estructuras de concreto reforzado se realizarán de acuerdo con los Planos de Proyecto y según las condiciones establecidas en el presente Pliego de Especificaciones técnicas.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Especificaciones, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Especificaciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio de la Interventoría, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

Los tipos de concreto necesarios para las distintas obras, se elaborarán de acuerdo con lo establecido en los planos de construcción, siguiendo las especificaciones de la NSR - 98 (Ley 400 de 1997 Decreto 33 1998) para el caso de estructuras para edificaciones; para estructuras sanitarias según la norma ACI 350-01 (Code requirements for environmental structures) del American Concrete Institute.

## **FORMALETAS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

Se define como formaleta el elemento destinado al moldeo "in situ" de los Concretos. Puede ser recuperable o no, entendiéndose con esto último el que queda englobado dentro del concreto.

Las formaletas podrán ser de madera, metálicas o de otros materiales que cumplan con las condiciones de eficacia requeridas.

Se autoriza el empleo de técnicas especiales de formaleta cuya utilización se halla definido como aceptable por la práctica, siempre que hayan sido previamente aprobadas por el Interventor.

Antes de iniciar la instalación de las formaletas, deberán someterse a la aprobación de la Interventoría; sin embargo, esta aprobación no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada y su buen aspecto. Las formaletas serán replanteadas, colocadas y fijadas en su posición por cuenta y riesgo del Contratista.

Las formaletas, con sus ensambles, soportes o cimbras, deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del vaciado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de vibración adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el concreto, ni durante su colocación, ni durante su etapa de fraguado; así como tampoco movimientos locales en las formaletas, superiores a cinco milímetros (0,005 m.).

Las superficies interiores de las formaletas deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de concreto moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de 5 mm de altura.

Tanto las superficies de las formaletas, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el concreto.

Las formaletas de madera se humedecerán antes del vaciado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el concreto y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

No se admitirán en la verticalidad y alineamiento errores superiores a tres centímetros (0,03 m).

Antes de empezar el vaciado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen las formaletas y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación.

Las uniones de los distintos elementos que forman los moldes serán sólidas y sencillas, de manera que el montaje pueda hacerse fácilmente y de forma que el vibrado del concreto pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.

Antes de colocar el concreto en obra se humedecerán las formaletas y moldes con el fin de que éstos no absorban agua de aquel. Las formaletas deben ser estancas para que no se produzcan pérdidas de mortero o cemento por las juntas.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas. En caso de haber sufrido desperfectos, deformaciones o alabeos de tal forma que hayan variado sus características geométricas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma inicial, y no serán reutilizables.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del concreto resulten bien acabadas (por ejemplo, empleando ángulos metálicos en las aristas exteriores). Se podrá achaflanar todas las aristas vivas de concreto, siempre y cuando lo autorice el Interventor.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los de la formaleta, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima (1/1000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, para revisión y aprobación de la Interventoría.

Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc., no supere el valor previsto en el cálculo.

Durante las operaciones de desformaletado y descimbrado se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme.

Cuando al desformaletar se aprecien irregularidades en la superficie del concreto, no se adecuarán estas zonas defectuosas sin la autorización de la Interventoría, quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto.

Se emplearán andamios metálicos normalizados, exigiendo al Contratista los certificados de calidad que se ajusten a las normas que sobre ellos estén vigentes.

La unión entre piezas debe estar diseñada de forma que pueda soportar cualquier sollicitación de uso, ajustándose a las normas establecidas por ICONTEC.

En los andamios se colocarán antepechos de un (1) metro de altura a fin de evitar las caídas de los operarios. Si se empleasen tablonces como base de trabajo, éstos tendrán al menos, veinte (20) centímetros de ancho por siete (7) centímetros de espesor.

La responsabilidad de cualquier percance o accidente sobrevenido por no cumplir la normativa vigente en materia de andamios o en cuanto a seguridad y precauciones, será enteramente del Contratista.

Los precios de estas unidades de obra incluirán todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación de la formaleta, el desformaleteado y todos los materiales accesorios como puntales, guías, cimbras, andamios, grúa, etc. y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del concreto y recubrimiento del acero. La formaletería se debe entregar a la Interventoría según los planos, aplomada horizontal y verticalmente, con las obras accesorias para la colocación del concreto como rampas, guarderas, etc.

El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, andamios, aditivos incluidos en esta especificación y/o planos, bombeo, grúas, desformaleteado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie.

La parte especificada en esta sección comprende el suministro y procesamiento de materiales, preparación, formaletas, suministro e instalación de sellos PVC, construcción de juntas de construcción, transportes, aditivos, colocación, fraguado, impermeabilizaciones y acabados de todo el concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes de la obra como: CIMENTACIONES, VIGAS, COLUMNAS, VIGUETAS Y COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO, PLACAS, ANDENES, RAMPAS DE ACCESO, Y DEMÁS.

## **GENERALIDADES**

Los materiales para el concreto y los métodos de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos en la última revisión de las normas del "American Concrete Institute" (ACI), de la "American Society for Testing and Materials" (ASTM), Instituto Colombiano de Normas Técnicas "ICONTEC" y el NSR-10, en especial lo correspondiente a las Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales".

En caso de inconsistencia, primará lo establecido en las Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales del NSR-10 y en los planos de construcción.

## **MUESTRAS Y ENSAYOS**

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la INTERVENTORIA. Antes de iniciar la construcción de cualquier parte de la obra o cuando así lo exijan las especificaciones o lo ordene la INTERVENTORIA, el Contratista deberá presentar para la aprobación de la INTERVENTORIA, las muestras, informaciones y detalles, incluyendo la información de los fabricantes, que se requieran para obtener dicha aprobación. El Contratista deberá llevar a cabo ensayos para el control de los materiales y suministrará todas las muestras que la INTERVENTORIA requiera, en caso de no cumplir con las especificaciones suministradas, el Contratista deberá hacer las correcciones determinadas por la INTERVENTORIA por cuenta y costo propio.

## **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO**

El suministro y diseño de las mezclas de concreto estará a cargo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la INTERVENTORIA con base en ensayos previos de laboratorio. Todos los diseños de mezcla, sus modificaciones y revisiones deberán someterse a la aprobación previa de la INTERVENTORIA. Para cada mezcla que se haya diseñado y que se someta a aprobación, el Contratista deberá suministrar por cuenta suya y cuando la INTERVENTORIA lo requiera, muestras de las mezclas diseñadas que representen a criterio del Interventor la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas, por parte de la INTERVENTORIA, no exonera al Contratista de la responsabilidad que tiene de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

Ensayos de resistencia a la compresión: Los ensayos de resistencia a la compresión a que se someterán las muestras suministradas en pares por el Contratista, serán realizados con el propósito de evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista o suministradas por un fabricante de concreto, para aprobarlas o para indicar las modificaciones que se requieran. Los ensayos para esta evaluación se realizarán en cilindros estándar de ensayo y con una elaboración y fraguado que esté de acuerdo con los requisitos de la norma ASTM C31; dichos ensayos se harán para cada mezcla que se someta a aprobación. Los cilindros se ensayarán a los 7, 14 y 28 días y/o de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORIA.

Componentes de las mezclas de concreto: El concreto estará compuesto por cemento Portland Tipo I, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos especificados, bien mezclados hasta obtener la consistencia especificada en los requisitos establecidos en las normas del ACI, ASTM, ICONTEC y NSR-10. En general las proporciones de los

ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial y buena apariencia.

### **CLASES DE CONCRETO**

Resistencia de Diseño del Concreto tamaño Máximo de Agregados a los 28 días (fc)

Clase	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/pg <sup>2</sup>	Milímetros	Pulgadas
A	280	4000	19	¾
B	210	3000	19	¾
C	175	2500	38	1½
D	140	2000	38	1½
E	Ciclópeo F			

El concreto ciclópeo Clase E (ver cuadro especificaciones concretos) consistirá en una mezcla de piedras tamaño entre 6 y 8 pulgadas y concreto (3000 psi) y se usará donde lo indiquen los planos o lo requiera la INTERVENTORIA. Las piedras utilizadas serán las especificadas para los agregados del concreto, sólidas y libres de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones. No se permitirá el uso de piedras cuyas superficies estén redondeadas, desgastadas, o meteorizadas. Las piedras deben mantenerse libres de polvo, aceite, o de cualquiera otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto. Cada piedra debe colocarse cuidadosamente sin dejarla caer ni arrojar.

Las piedras por incorporar en el concreto ciclópeo deben tener una dureza no inferior a la especificada para los agregados del concreto y que se encuentren totalmente saturadas en el momento de incorporarse al concreto.

El volumen total de las piedras no debe ser mayor de 1/3 de volumen total de la estructura en que se vayan a colocar. Cada piedra deberá quedar rodeada de una capa de concreto de quince (15) centímetros de espesor, por lo menos en la cara superior.

Resistencia: El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se hará de acuerdo con las normas del código ACI-214 y lo establecido en las Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales del NSR-10.

Consistencia: La cantidad de agua que se use en el concreto debe ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse

fácilmente en la posición que se requiera y cuando se someta a la vibración adecuada, fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se adicione a la mezcla será regulada por el Contratista a fin de compensar cualquier variación en el contenido de humedad de los agregados, a medida que éstos entran a la mezcladora. En ningún caso podrá aumentarse la relación agua / cemento aprobada por la INTERVENTORIA. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el endurecimiento del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación. La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la norma ASTM-C143.

Equipo del contratista: Con suficiente anticipación al inicio del procesamiento, manejo, transporte, almacenamiento, dosificación, mezcla, transporte, colocación y compactación, el Contratista deberá presentar a la INTERVENTORIA el equipo a utilizar para su respectiva aprobación. El equipo del Contratista deberá mantenerse en condiciones de óptimo servicio, y por lo tanto, limpios y libres en todo tiempo, de concreto y mortero endurecidos o de cualquiera otra sustancia extraña.

## **MATERIALES**

### **GENERALIDADES**

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto y notificará a la INTERVENTORIA con suficiente anticipación, respecto del uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa de la INTERVENTORIA, por escrito.

Cualquier material que se haya deteriorado, dañado o contaminado durante el transporte, o en el sitio de la Obra, deberá ser inmediatamente desechado y reemplazado por el Contratista, por su cuenta.

Cemento: El Contratista deberá suministrar a la INTERVENTORIA por escrito, antes de empezar la producción, el nombre del fabricante del cemento que utilizará y la forma en que lo colocará en la obra.

Todo el cemento Portland que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por la INTERVENTORIA, su contenido de álcalis no deberá exceder del 0.6% y deberá cumplir con los requisitos para cemento Portland, Tipo I, según la designación ASTM C-150 y las normas ICONTEC 121 y 321.

La temperatura máxima del cemento en el momento de entrar a las mezcladoras no deberá exceder de 60 grados centígrados, a menos que la INTERVENTORIA tome otra determinación.

El cemento a granel deberá transportarse hasta el sitio de la obra en recipientes protegidos contra la intemperie y deberá ser almacenado en sitios igualmente protegidos contra la intemperie y contra la absorción de humedad, los cuales serán construidos por el Contratista. El cemento proveniente de distintas fábricas deberá almacenarse separadamente en silos o recipientes limpios y protegidos contra la intemperie, los cuales también serán suministrados por el Contratista. Sin embargo, para el vaciado de una misma estructura se deberá utilizar cemento de una sola marca.

El cemento suministrado en sacos deberá estar protegido durante el transporte con cubiertas impermeables y deberá almacenarse en bodegas protegidas contra la intemperie; en estas bodegas, construidas por el Contratista, el material no debe quedar en contacto con el suelo y debe permanecer protegido contra cualquier daño ocasionado por la absorción de humedad. Los sacos de cemento deben ser colocados de costado y en pilas cuya altura no sea mayor de 5 sacos y deben voltearse cada catorce (14) días. Dichos sacos deben distribuirse en el lugar de almacenamiento de tal manera que permitan libre acceso para las labores de inspección e identificación de cada lote.

El cemento deberá usarse tan pronto como sea posible y deberá tomarse de su lugar de almacenamiento aproximadamente en el mismo orden cronológico en el que haya sido suministrado para evitar que queden sacos almacenados por un período mayor a 30 días.

El cemento que la INTERVENTORIA considere que se ha deteriorado debido a la absorción de humedad o a cualquier otra causa, será sometido a ensayo por la INTERVENTORIA y si se encuentra en mal estado será rechazado y retirado del sitio por cuenta y costo del Contratista.

Agua: El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto debe someterse a la aprobación de la INTERVENTORIA y deberá estar limpia, fresca, y exenta de impurezas perjudiciales tales como aceite, ácidos, álcalis, sales, sedimentos, materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Debe cumplir la norma ASTM C-94.

## **AGREGADOS**

## **GENERALIDADES**

Los agregados para el concreto, y el mortero serán producidos y/o suministrados por el Contratista a partir de las fuentes de arena y grava aprobadas por la INTERVENTORIA, sin que dicha aprobación de la fuente de suministro signifique una aprobación tácita de todos los materiales que se obtengan de esa fuente. El Contratista será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en este Capítulo, para uso en la elaboración del concreto. Toda cantera aprobada por la INTERVENTORIA como fuente de materiales para la producción de agregados de concreto, debe explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas Especificaciones.

El Contratista deberá efectuar los ensayos y demás investigaciones que sean necesarios para demostrar de acuerdo con las normas de la ASTM que la fuente escogida permite producir agregados que cumplan estas especificaciones. El agregado se someterá a ensayos de gravedad específica, abrasión en la máquina de los Ángeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio, reacción álcaliagregado, impurezas orgánicas y otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable. Si el concreto es suministrado por alguna fábrica especializada, el Contratista deberá presentar para aprobación de la INTERVENTORIA las certificaciones del fabricante con respecto a la calidad de los agregados.

Agregado fino: El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas con tamaño máximo igual a 4.8 mm. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias y deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la norma ASTM C33. Las partículas deben tener, por lo general, forma cúbica, y el agregado debe estar razonablemente exento de partículas de forma plana o alargada. Las rocas que se desintegran formando partículas delgadas, planas y alargadas, sea cual fuere el tipo del equipo de procesamiento, no serán aprobadas para uso en la producción del agregado fino. Se considerarán como partículas delgadas, planas y alargadas, aquellas cuya dimensión máxima sea cinco veces mayor que su dimensión mínima.

La arena procesada deberá manejarse y apilarse en forma tal que se evite su segregación y contaminación con impurezas o con otros materiales y partículas extrañas y que su contenido de humedad no varíe apreciablemente. Las áreas en las cuales se deposite la arena deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado. La preparación de

las áreas para las pilas de arena, el almacenamiento de los materiales procesados y el desecho de cualquier material rechazado, estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la INTERVENTORIA.

**Agregado grueso:** El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes y limpias, obtenidas de grava natural o triturada, o de una combinación de ambas y debe estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso debe ser tamizado, lavado, depurado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable, este agregado se suministrará en dos (2) tamaños, los cuales deberán estar dentro de los límites especificados en el siguiente cuadro.

<b>Tamaño del Tamiz (US. Std.) Malla Cuadrada</b>	<b>Malla Cuadrada Orificios del Tamiz en mm</b>	<b>GRUPOS POR TAMAÑOS Porcentajes en Peso que Pasa por los tamices Individuales</b>	
		<b>4.8 mm a 19 mm</b>	<b>19 mm a 38 mm</b>
2"	51	--	100
1 1/2"	38	--	90 – 100
1"	25	100	20 – 55
3/4"	19	90 - 100	0 – 15
3/8"	10	20 - 55	0 – 5
No. 4	4.8	0 - 10	--

Los agregados gruesos que se sometan a ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles, de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM C131, usando la clasificación A, deberán tener una pérdida máxima de diez por ciento (10%) en peso, a cien (100) revoluciones y de no más de cuarenta por ciento (40%) en peso a quinientas (500) revoluciones.

Los diferentes tipos de agregado grueso, en cuanto al tamaño, deben amontonarse en pilas separadas una de otra. Las áreas en las cuales se apilan los agregados deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado, y el método de manejo y apilamiento de los diferentes tipos de agregado debe realizarse en tal forma que éstos no se entremezclen antes de que se efectúe la dosificación, no sufran rotura o segregación, y no se mezclen

con impurezas y sustancias extrañas. Si las áreas son de tal forma que las pilas de agregados tienden a entremezclarse, deben instalarse elementos divisorios para separar los diferentes tipos de agregados. La preparación de las áreas para el almacenamiento de los agregados que ya hayan sido procesados y el desecho del material que se haya rechazado, estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la INTERVENTORIA.

El Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para controlar la presencia de polvo en las áreas de almacenamiento del agregado grueso.

El contenido de humedad de los agregados deberá controlarse para garantizar que no varíe apreciablemente a través de la masa de los mismos.

### **ADITIVOS:**

#### **GENERALIDADES**

El Contratista podrá usar cualquier producto Aditivo aprobado, siempre y cuando éste cumpla con los requisitos establecidos en este capítulo. A menos que el producto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el Contratista deberá suministrar, una muestra de 5 kilogramos, para ensayos. El Contratista deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concretos con edades hasta de un año y con intervalos de temperaturas iniciales de 10 a 32 grados centígrados.

La aceptación previa de estos datos certificados no eximirá al Contratista de la responsabilidad que tiene de suministrar aditivos que cumplan con los requisitos especificados. Los aditivos que se suministren deberán tener las mismas características que se hayan establecido con base en muestras anteriores.

El costo de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de aditivos deberá incluirse en el precio unitario cotizado para cada concreto.

No se hará ningún pago separado por aditivos que el Contratista use para su propia conveniencia, sin que hayan sido exigidos por la INTERVENTORIA, aunque ésta haya aprobado el uso de tales aditivos.

**Aditivos reductores de agua y para control de fraguado:** Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM C494 y deberán manejarse y almacenarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la INTERVENTORIA.

Dosificación: Las cantidades de cemento a granel, arena, agregados, y de los aditivos en polvo que se requieran para cada dosificación, se determinarán por peso. La cantidad de aditivos líquidos se determinará por peso o por volumen. Cuando se utilice cemento en sacos, la dosificación se hará en función de un número entero de sacos. No se permitirán dosificaciones en función de fracciones de saco. El Contratista deberá regular los pesos de las dosificaciones para mantener el asentamiento y el peso unitario del concreto, dentro de los límites requeridos.

#### **VARIACION PERMISIBLE EN LA DOSIFICACION DE LAS MEZCLAS**

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

#### **MEZCLA**

Equipo: El equipo para la mezcla comprende la mezcladora, vibradores para concreto, dispositivos o vehículos para el transporte y colocación de los agregados, etc. Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio. Cualquier elemento que funcione deficientemente deberá ser reparado o reemplazado. Para la construcción de estructuras que requieran un vaciado sin interrupción, el Contratista deberá proveer capacidad adicional o de reserva para garantizar la continuidad de la operación.

A menos que la INTERVENTORIA permita algo diferente, el concreto debe mezclarse por medios mecánicos en mezcladoras. Las mezcladoras deberán ser de un tipo adecuado que permitan obtener una mezcla uniforme, deberán tener depósito de agua y dispositivos que permitan medir con precisión y controlar automáticamente, tanto la aplicación del agua como el tiempo de mezclado.

Muestreo y ensayos: El concreto se considerará de composición y consistencia uniforme y aceptable, si los resultados de los ensayos realizados en dos (2) muestras tomadas en los puntos correspondientes a un cuarto (1/4) y tres cuartos (3/4) de una tanda en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites:

El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 0.8 por ciento del promedio del peso del mortero en las 2 muestras.

El porcentaje en peso del agregado retenido en el tamiz No.4, para cada muestra, no deberá variar en más del cinco por ciento (5%) con respecto al promedio de los porcentajes de peso del agregado en las 2 muestras.

La diferencia en el asentamiento de las muestras no debe exceder de 1.5 centímetros.

Operación de mezclado: Los materiales para cada tanda del concreto deberán depositarse simultáneamente en la mezcladora, con excepción del agua, que se verterá primero y que se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entran a la mezcladora y continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora. Todos los materiales, incluyendo el agua deberán entrar en la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado. La INTERVENTORIA se reservará el derecho de aumentar el tiempo de mezcla, si las operaciones de mezclado no permiten producir un concreto que tenga una composición y consistencia uniforme, de acuerdo con estas especificaciones. En ningún caso el tiempo de mezcla podrá ser superior a 3 veces el tiempo mínimo de mezcla especificado y no se permitirá mezclado excesivo que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida.

Al iniciar cada operación de mezclado, la primera tanda de los materiales colocados en la mezcladora debe contener un exceso de cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor, sin reducir el contenido del mortero requerido para la mezcla.

Cada mezcladora deberá limpiarse después de cada período de operación continua y deberá mantenerse en condiciones que no perjudiquen la operación del mezclado.

A menos que se especifique lo contrario la temperatura del concreto, en el momento de colocarse, no deberá ser mayor de veinte (20) grados centígrados para el concreto masivo y de veintisiete (27) grados centígrados para todos los concretos.

Formaletas: El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la INTERVENTORIA.

Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites especificados en este Capítulo con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites.

El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido y demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista, según se especifica en este capítulo.

Antes de iniciar la colocación de las formaletas para cualquier estructura, el Contratista deberá someterlas a la aprobación de la INTERVENTORIA. La aprobación por parte de la INTERVENTORIA no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

Las formaletas y la obra falsa deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar todas las cargas a que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Todas las formaletas y obras falsas deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del concreto. Dichas formaletas y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que se comience el vaciado del concreto hasta cuando éste se haya endurecido lo suficiente para sostenerse por sí mismo.

Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme. Para estructuras que queden a la vista, el Contratista deberá tener en cuenta que el acabado tenga excelentes condiciones, para lo cual deberá utilizar formaletas nuevas y para su utilización deberá contar con la aprobación de la INTERVENTORIA.

Como procedimiento constructivo, se deben haber llenado los muros o elementos verticales, antes de proceder al vaciado de las placas de cubiertas cuidando dejar sin recubrir los tramos correspondientes a las tuberías de alimentación hidráulica (ver procedimientos instalaciones hidráulicas).

Los límites de tolerancia para el concreto, especificados en este capítulo y las irregularidades de las superficies permitidas por la INTERVENTORIA, no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se puedan utilizar formaletas defectuosas. Dichos límites se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión de la INTERVENTORIA den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque dichas irregularidades estén dentro de los límites especificados.

Las formaletas deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora.

Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener las formaletas deberán permanecer embebidos y estar localizados a una distancia no menor de cinco

centímetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centímetros de cualquiera otra superficie, pero dicha separación no deberá ser menor de dos veces del diámetro del amarre. Los huecos que dejen sujetadores removibles embebidos en los extremos de los amarres deberán ser regulares y de tal forma que permitan el escariado; estos huecos deberán llenarse con relleno seco (Drypack). No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte, y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar la formaleta y deberán removerse antes de que los cubra la superficie libre del concreto.

En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada.

A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta sólo podrá usarse de nuevo una vez que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando la INTERVENTORIA considere que dicha formaleta permitirá obtener los acabados requeridos para el concreto.

Las formaletas utilizadas para el vaciado de, viguetas y columnetas de confinamiento que estén adosadas a muros en ladrillo a la vista, se les deberá adicionar un perfil de madera en los vértices de la formaleta que quedara a la vista con el fin de dejar una dilatación arquitectónica entre el muro y la columna. (ver detalles).

Preparación para la colocación: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la Obra el Contratista deberá notificar por escrito a la INTERVENTORIA al respecto, y deberá darle suficiente tiempo para verificar y aprobar los sitios donde el concreto se vaya a colocar.

No se iniciará la colocación del concreto mientras la INTERVENTORIA no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. La INTERVENTORIA establecerá procedimientos para revisar o aprobar cada sitio de colocación del concreto y el Contratista deberá acatar dichos procedimientos.

No se permitirá la instalación de encofrados, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección, de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto, o las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción, el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de la roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras substancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies del suelo o rellenos, para los cuales este método no será obligatorio. Las fundaciones en suelo común contra las cuales se coloque el concreto deberán recubrirse con una capa de concreto pobre.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **GENERALIDADES**

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia de la INTERVENTORIA. El concreto no deberá colocarse bajo la lluvia, sin permiso de la INTERVENTORIA. Dicho permiso se dará solamente cuando el Contratista suministre cubiertas que, en opinión de la INTERVENTORIA, sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado.

En todos los casos, el concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores. Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposita, para evitar así que este salpique, o que haya segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque con los encofrados o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros. A menos que se especifique lo contrario, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. La INTERVENTORIA podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo.

Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, igualmente deberá quedar exenta de huecos y cavidades causados por el agregado grueso y deberá llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse

completamente a la superficie exterior de los elementos embebidos. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras las anteriores no se hayan consolidado completamente según se ha especificado, ni tampoco deberán colocarse después de que la capa anterior haya empezado a fraguar, a fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.

No se permitirá el uso de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Todo concreto que haya endurecido hasta tal punto que no se pueda colocar apropiadamente, será desechado.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto por lo menos durante veinticuatro (24) horas después de que este se haya colocado.

Consolidación del Concreto: El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos.

Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes y en posición casi vertical. La cabeza del vibrador debe penetrar profundamente dentro del concreto.

No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Se debe impedir el contacto de la cabeza vibradora con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos o a gasolina de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deberán operar, por lo menos a 7.000 r.p.m.

Remoción de encofrados: Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de la INTERVENTORIA. Esto con el fin de realizar el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen con la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán moverse tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente.

Los encofrados deberán removerse en forma tal que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño en el concreto. Solamente se permitirá utilizar cuñas de madera para retirar los encofrados del concreto. Los encofrados y la obra falsa solo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el peso de cualquier carga superpuesta; siempre y cuando la remoción no le cause absolutamente ningún daño al concreto.

Previa aprobación de la INTERVENTORIA, el Contratista podrá dejar permanentemente en su sitio y asumiendo el costo, los encofrados para superficies de concreto que no queden expuestas a la vista después de terminada la obra y que estén tan cerca de superficies excavadas en la roca y cuya remoción sea difícil.

La aprobación dada por la INTERVENTORIA para la remoción de los encofrados no exime en ninguna forma al Contratista de la obligación que tiene de llevar a cabo dicha operación sólo cuando el concreto haya endurecido lo suficiente para evitar toda clase de daños; el Contratista deberá reparar por su propia cuenta, y a satisfacción de la INTERVENTORIA, cualquier daño causado al remover los encofrados. Curado

## **GENERALIDADES**

A menos que se especifique lo contrario, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas con agua, durante un período de por lo menos 14 días después de la colocación del concreto o hasta cuando la superficie se cubra con concreto nuevo. La INTERVENTORIA podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista, tales como el curado con vapor o con membrana.

Por lo menos cinco (5) días antes de usar métodos del curado diferentes del curado con agua, el Contratista deberá notificar a la INTERVENTORIA al respecto. El equipo y los materiales para el curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de que se inicie la colocación del concreto.

Curado con Agua: El curado se hará cubriendo las superficies con un tejido de fique saturado de agua, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo, aprobado por la INTERVENTORIA, que conserve continuamente (y no periódicamente) humedad las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado suficientemente, hasta el final del período especificado del curado. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

## **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por la unidad especificada en el formulario de la licitación, al precio unitario estipulado en el ITEM del contrato.

Lo anterior se aplica a los ítems en concreto reforzado.

#### **4.4.1 CONCRETO DE 3000 PARA VIGAS DE CIMENTACION.**

#### **4.4.2 CONCRETO DE 3500 PARA VIGAS DE CIMENTACION.**

#### **4.4.3 CONCRETO DE 4000 PARA VIGAS DE CIMENTACION.**

##### **DESCRIPCION**

Ejecución de vigas en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

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

##### **MATERIALES**

Concreto de 3000, 3500 ó 4000 PSI, de acuerdo al diseño estructural  
Soportes y distanciadores para el refuerzo

##### **EQUIPO**

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.  
Equipo para vibrado del concreto.  
Equipo para vaciado del concreto.

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

Se medirá y se pagará por metro cubico (m3) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra

#### **4.4.4 CONCRETOS DE 3000 PARA ZAPATAS**

#### **4.4.5 CONCRETOS DE 3500 PARA ZAPATAS**

#### **4.4.6 CONCRETOS DE 4000 PARA ZAPATAS**

### **DESCRIPCIÓN**

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

Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones sobre concretos, formaleas, contenidas en el capítulo de normas generales para concretos reforzados (4.4) y a la norma NSR-10

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Estudio de Suelos.

Consultar Cimentación en Planos Estructurales.

Verificar excavaciones.

Verificar cotas de cimentación.

Verificar excavación y concreto de limpieza.

Verificar localización y dimensiones.

Replantear zapatas sobre concreto de limpieza.

Verificar nivel superior del concreto de limpieza.

Colocar y revisar refuerzo de acero.

Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.

Verificar refuerzos y recubrimientos.

Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.  
Vaciar concreto progresivamente.  
Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.  
Curar concreto.  
Verificar niveles finales para aceptación.

### **MATERIALES**

Concreto de 3500 PSI  
Soportes y distanciadores para el refuerzo

### **EQUIPOS**

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.  
Equipo para vibrado del concreto.  
Equipo para vaciado del concreto.

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

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

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

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

#### **4.4.7 CONCRETOS DE 3000 PARA PEDESTAL**

#### **4.4.8 CONCRETOS DE 3500 PARA PEDESTAL**

#### **4.4.9 CONCRETOS DE 4000 PARA PEDESTAL**

### **DESCRIPCION**

Ejecución de Pedestales en concreto reforzado según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos.

Consultar Planos Estructurales.  
Consultar NSR 10.  
Replantear ejes, verificar niveles y localizar columnas.  
Colocar refuerzos de acero.  
Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.  
Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.  
Levantar y acodalar formaletas.  
Verificar plomos y dimensiones.  
Vaciar y vibrar el concreto.  
Desencofrar pedestales.  
Curar concreto.  
Resanar y aplicar acabado exterior.  
Verificar plomos y niveles para aceptación

### **MATERIALES**

Concreto de 3500 PSI  
Soportes y distanciadores para el refuerzo  
Puntilla para formaleta

### **EQUIPO**

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.  
Equipo para vibrado del concreto.  
Equipo para vaciado del concreto.

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

Se medirá y se pagará por metro cubico (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra

#### **4.4.10 CONCRETO CICLOPEO 3000 PSI RELAC. 60C/40P**

##### **DESCRIPCION**

El concreto ciclópeo consistirá en una mezcla de piedras media zongas y concreto de baja resistencia en una relación de 40% de piedra y 60% de concreto simple y se usará donde lo indiquen los planos o lo ordene la Interventoría. Las piedras para este concreto ciclópeo deberán ser de 10 centímetros (media zonga), de calidad aprobada, sólida y libre de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones. Las piedras deberán estar exentas de superficies redondeadas o meteorizadas. Todas las piedras meteorizadas serán rechazadas. Las piedras deberán mantenerse libres de polvo, aceite o de cualquier otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto. Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer ni arrojarlas para evitar que se ocasionen daños a las formaletas o a la mampostería adyacente. Todas las piedras deberán lavarse y saturarse con agua antes de su colocación. El volumen total de las piedras no deberá ser mayor de un tercio del volumen total de la parte de la obra en que sean colocadas. Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que cada piedra quede rodeada de una capa de concreto de 10 centímetros de espesor mínimo.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Estudio de Suelos.  
Consultar Cimentación en Planos Estructurales.  
Verificar excavaciones.  
Verificar cotas de cimentación.  
Verificar localización y dimensiones.  
Replantear cotas.  
Humedecer la piedra y retirar material orgánico.  
Vaciar capa de concreto simple en el fondo de la excavación.  
Colocar la primera hilada de piedra evitando contacto lateral.  
Rellenar espacios entre las piedras con concreto.  
Vaciar una nueva capa de concreto de 10 cms. de espesor.  
Colocar nueva hilada de piedra.  
Rellenar espacios entre las piedras con concreto.  
Repetir la operación hasta alcanzar el nivel previsto.  
Verificar niveles finales para aceptación.

##### **MATERIALES**

Concreto de 3000 PSI  
Piedra ciclópea de 25 cms máximo (40%)

## **EQUIPOS**

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.

Equipo para vibrado del concreto.

Equipo para vaciado del concreto.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

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

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

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

### **4.4.10 CONCRETO DE 3500 PSI LOSA MACIZA DE PISO E= 10 CM**

### **4.4.11 PLACA DE CONTRAPISO DE 3000 PSI E= 10 CM NO INC MALLA ELECTROSOLDADA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Ejecución de placas en concreto reforzado e=10 cm f'c=3500psi/f'c=3000 psi de acuerdo a los planos estructurales. Incluye polietileno cal.4 negro en doble capa. Se realizarán de acuerdo con las especificaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales. Serán fundidas sobre la subbase en recebo o de otro material especificado en el Estudio de Suelos, debidamente compactada e impermeabilizada con polietileno calibre 4. Las juntas de retracción se ejecutarán a una distancia máxima de 3.00m a menos que exista una indicación específica dentro del Estudio de Suelos y los Planos Estructurales.

#### **MATERIALES**

Concreto premezclado de 3.500 psi

Desmoldante tipo separol o similar

Antisol rojo

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La unidad de medida de las placas serán el metro cuadrado (M2).

El precio unitario para placa cubrirá todos los elementos de acuerdo con las dimensiones, y especificaciones de los planos estructurales, y deberá incluir todos los costos necesarios para el encofrado, todos los costos de mano de obra y materiales empleados, así como el alquiler de formaletería, andamios y otros equipos utilizados en la elaboración, colocación y curado del hormigón.

El acero de refuerzo se pagará por separado según la relación de ítems, cantidades de obra y precios unitarios formulados en la propuesta.

#### **4.4.12 REGISTRO AGUAS NEGRAS O LLUVIAS EN LADRILLO COMÚN DE 0,60X0,60 HASTA 1 METRO**

#### **4.4.13 REGISTRO AGUAS NEGRAS O LLUVIAS EN LADRILLO COMÚN DE 0,80X0,80 HASTA 1 METRO**

#### **4.4.14 REGISTRO AGUAS NEGRAS O LLUVIAS EN LADRILLO COMÚN DE 1,00X1,00 HASTA 1 METRO**

#### **DESCRIPCION**

Esta actividad se refiere a la realización de cajas para poder inspeccionar y revisar el sistema de desagües, su localización debe estar indicada en los planos de instalaciones sanitarias. Como norma se debe tener en cuenta lo siguiente: La tapa debe quedar a 5 cm por debajo del piso, la caja debe tener la misma pendiente que el desagüe general, en dirección de éste y con una pendiente del 3% en sentido transversal, para permitir que cuando rebose el agua, los sólidos puedan seguir su curso. La base consiste en una placa, del espesor indicado en planos, en concreto de una resistencia aproximada de 3.000 PSI, fundido sobre una capa de recebo compactado, es muy importante tener en cuenta que el piso de la caja debe tener las pendientes recomendadas para que las corrientes de aguas negras al interior de la caja no se queden estancadas, las desembocaduras de entrada y salida se deben realizar mediante cañuelas de sección semicircular con un radio igual al de la tubería, estas cañuelas deben quedar esmaltadas, la tapa debe ser en hormigón armado de espesor indicado en planos, el mortero para sellar la tapa, debe ser un mortero pobre, para facilitar la inspección cuando sea necesario. Incluye materiales, y excavación conveniente para la construcción de la caja, de acuerdo con los planos de instalaciones sanitarias o las recomendaciones de la Interventoría.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar norma NSR 10 (D 4.5.10)

Consultar Planos Arquitectónicos y sanitarios y verificar localización.

Consultar Planos de Detalle del Proyecto Sanitario.

Verificar excavaciones y niveles de fondo.

Cubrir el fondo con una capa de recebo compactado de 10 cm.

Fundir una placa en concreto simple de 3000 PSI, con el espesor que se indique en los Planos hidrosanitario.

Afinar con llana metálica

Levantar las paredes en ladrillo recocido o bloques de cemento, unidas con mortero de las Especificaciones dadas.

Revestir los muros con un pañete a base de mortero de pega impermeabilizado 1:4 de 2 cm. de espesor.

Ejecutar en el fondo de la caja las cañuelas con una profundidad de 2/3 el diámetro del tubo de salida, con una pendiente del 5% y en la dirección del flujo.

Ejecutar y colocar tapas con espesor dado en planos, sobre las cajas. Estas tapas serán en concreto de 3000 p.s.i.; serán reforzadas con acero de refuerzo de acuerdo a planos y llevarán un marco en ángulos de hierro de 2" x 2" x 1/8", con argollas en hierro de 1/2" en las unidades así especificadas, o por lo menos en la última caja del sistema.

Evitar tramos de diámetros reducidos, o situaciones que generen contraflujos en la instalación.

Verificar niveles finales para aceptación.

## **MORTERO PARA PEGA DEL LADRILLO**

### **DESCRIPCIÓN**

El mortero de pega es una mezcla de cemento, arena gruesa y de media pega y agua. Ocasionalmente pueden emplearse aditivos para mejorar la adherencia, trabajabilidad, impermeabilidad o para controlar la retracción por pérdida de humedad.

### **Mezcla**

Se recomienda en general la siguiente dosificación, la cual debe hacerse por peso:

Cemento 1 kg      Arena 4 kg

La mezcla debe tener las siguientes características:

Excelente adherencia, durabilidad, resistencia a la compresión, bajo encogimiento, uniformidad de color, trabajabilidad.

Adicionar el agua al momento de su utilización y en la cantidad necesaria para hacerla trabajable.

No deben utilizarse las mezclas después de 2.5 horas de haberseles adicionado el agua.

La terminación de las ranuras debe hacerse el mismo día y con arena de revoque previamente aprobada por el Interventor.

#### Pega del ladrillo

- El espesor de la pega debe ser entre 8 y 20 mm.
- Los ladrillos no deben presentar grietas, manchas, sobretamaños ni desbordes.
- En el área de almacenamiento debe evitarse que el ladrillo esté en contacto con suelos salinos, escombros, cenizas, residuos orgánicos e inorgánicos.
- La pega del ladrillo debe hacerse con mucha limpieza para evitar la caída del mortero sobre el mismo; en caso de que suceda, debe limpiarse inmediatamente.
- En previsión de la aparición de manchas en el ladrillo, debe pre-humedecerse suficientemente para evitar que absorba el agua del mortero y así mismo para evitar que disminuya la resistencia de éste.
- Cuando el ladrillo se use en jardineras, muros de contención, zonas de salpique, etc., donde se pueda presentar saturación de agua, debe impermeabilizarse previamente éste.

#### **MATERIALES**

Acero de refuerzo

Concreto de 3.000 psi actividades en obra

Ladrillo común 6 x 10 x 20 cm guías

Mortero 1:4 hecho en obra incl. sika 1 impermeabilizante

#### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Equipo menor de albañilería.

Equipo para transporte vertical y horizontal.

Equipo para mezcla de morteros.

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

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Los registros se medirán y se pagará por Unidad (Und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

## **4.5 ESTRUCTURAS.**

### **4.5.1 ACERO DE REFUERZO DE 60.000 PSI**

### **4.5.2 MALLA ELECTROSOLDADA**

#### **DESCRIPCION**

Se define como acero de refuerzo, el colocado para absorber los esfuerzos de tracción, de compresión, de corte y de torsión en conjunto con el concreto, en alguna de las siguientes formas:

Grupo de barras de acero corrugado que cumple las normas NTC 2289 ó NTC 248. O Barras lisas que cumplen la norma NTC 161, de forma recta, dobladas, con ganchos, o en forma de estribos.

Mallas electrosoldadas.

Alambres o cables de alta resistencia destinados principalmente al concreto preesforzado.

El acero de refuerzo deberá ser ensayado siguiendo las siguientes normas NTC 1, NTC 2 y NTC 3353.

Las armaduras de refuerzo se dispondrán según los planos, siguiendo los requisitos establecidos en el capítulo C.7 de la NSR-98 para el caso de edificaciones y para el caso de estructuras sanitarias siguiendo las indicaciones establecidas en el capítulo 7 de la Norma ACI 350.

#### **ELEMENTOS DE SEGURIDAD**

La ejecución de esta actividad, dependiendo de su magnitud y naturaleza se ejecutará de forma manual y/o con la maquinaria apropiada. La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados.

<b>Parte del cuerpo</b>	<b>Elemento de protección</b>	<b>Norma Icontec</b>
Ojos y Cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257

## **MEDIDA Y PAGO**

Se pagarán a los precios fijados en el Cuadro de Precios para estas unidades. El pago se efectuará por kilogramos (kg) de material empleado, deducido de los formatos de colocación y de Planos de Construcción.

En los precios del kilogramo (kg) de acero se considerará incluido, además del suministro, todas las operaciones requeridas para el corte, figuración, soldaduras, manipulación, colocación y transporte, así como la soldadura de los elementos de anclaje y los desperdicios originados durante la elaboración y colocación.

La medida y pago del acero será por kilogramos (kg).

## **ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ACERO DE REFUERZO.**

La parte de la obra especificada en esta sección cubre los requisitos referentes al suministro, figuración, transporte y colocación del acero de refuerzo para concretos.

## **GENERALIDADES**

Los planos que muestran todas las dimensiones de figuración y localización para la colocación del acero de refuerzo y accesorios deben someterse a la aprobación por parte de la INTERVENTORIA y su aprobación debe obtenerse antes de la figuración.

Los detalles de refuerzo y accesorios de concreto no cubiertos en este capítulo deberán estar de acuerdo con el NSR-10.

Materiales: Todo el refuerzo debe ser de la resistencia indicada por los planos y cartillas de despiece, documentos que forman parte del contrato y deben cumplir con la especificación más apropiada de las presentadas en este capítulo, excepto por lo siguiente:

El esfuerzo a la fluencia debe determinarse mediante el ensayo de barras de diámetro completo.

Para barras, alambres y mallas con una resistencia a la fluencia especificada de  $f_y$  mayor a 4200 Kg/cm<sup>2</sup>,  $f_y$  debe ser el esfuerzo que corresponde a una deformación de 0.35%.

Varillas Corrugadas: Debe aplicarse las normas NTC 161 (3ª revisión) para acero liso, y NTC 248 (5ª revisión) (ASTM A 615) y NTC 2289 (4ª revisión) (ASTM A 706) para aceros corrugados. Los requisitos del ensayo de doblamiento para todos los tamaños de barras desde No. 3 hasta No. 11 deben basarse en dobleces a 180° de barras de tamaño completo alrededor de pasadores con los diámetros especificados en la siguiente tabla.

## **REQUISITOS DEL ENSAYO DE DOBLAMIENTO**

<b>Descripción de la barra (No.)</b>	<b>Diámetro del pasador para el ensayo de doblamiento</b>
2,3,4,5,6,7 y 8	6 db
9,10 y 11	8 db
14,15,16,17 y 18	10 db

Las parrillas de barras deben ser del tipo cortado de acuerdo con la especificación para parrillas fabricadas de barras o varillas de acero para refuerzo de concreto. (NSR-10) y deben fabricarse utilizando barras de refuerzo que cumplan con la sección 6.3.1

Alambre: El alambre corrugado debe cumplir con la norma NTC 1907 (primera revisión) (ASTM A 496), excepto que el alambre no debe ser más pequeño que el tamaño D-4.

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 la fábrica que indique el grado del acero y el lote o colada correspondiente. Las varillas se transportarán y almacenarán en forma ordenada y no deberán colocarse directamente sobre el piso. Asimismo, deberán agruparse y marcarse debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo.

Planos y despieces: El refuerzo mostrado en los Planos indica la localización y las formas típicas de las varillas requeridas en la obra. En caso necesario durante la ejecución del trabajo, la INTERVENTORIA suministrará al Contratista cartillas de despiece, en los cuales se indicará en detalle la figuración y disposición del refuerzo. Los despieces del refuerzo se harán de forma tal que se ajuste a las juntas de construcción, contracción y expansión mostradas en los planos o requeridas por la INTERVENTORIA.

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre las superficies externas de las varillas.

Doblaje: Las varillas de refuerzo deberán ser dobladas de acuerdo con los requisitos establecidos en la sección pertinente de las normas ACI. Cuando el refuerzo esté a cargo de un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra y por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo con el fin de suministrar oportunamente el refuerzo que llegue a requerirse por cambios o adiciones en las estructuras.

Colocación: El refuerzo se colocará con exactitud según lo indiquen los planos y deberá asegurarse firmemente en las posiciones indicadas de manera que no sufra desplazamiento durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo deberá mantenerse en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero, aprobados por la INTERVENTORIA. Donde las varillas de refuerzo se crucen, éstas deberán unirse con alambre amarrado firmemente alrededor del cruce.

Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 cm en ambas direcciones, solo se requerirá que se amarre cada tercera varilla. El alambre para amarre de cruces y los soportes de acero estarán sujetos a los mismos requisitos referentes a recubrimiento de concreto para refuerzo y por lo tanto no se permitirá que sus extremos queden expuestos en las superficies del concreto.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los soportes metálicos deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquiera otra materia extraña que pueda perjudicar su adherencia con el concreto.

Las varillas de refuerzo se colocarán en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la INTERVENTORIA indiquen lo contrario, deberán obtenerse los recubrimientos mínimos especificados en la norma ACI.

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

**Desviación en el espesor del recubrimiento**

Con recubrimiento igual o inferior a 5 cm: 1/2 cm

Con recubrimiento superior a 5 cm: 1 cm

Desviación en los espaciamientos prescritos: 2.5 cm

Traslapos y uniones: Los traslapos y uniones de las varillas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos de la norma ACI y se harán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la INTERVENTORIA. Los traslapos se localizarán de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 9 metros. El Contratista podrá introducir traslapos y uniones adicionales en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por la INTERVENTORIA, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la INTERVENTORIA y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista. Las longitudes de los traslapos de las varillas de

refuerzo serán las que se indiquen en los planos de construcción, o las que determine la INTERVENTORIA, sin embargo, previa aprobación de la INTERVENTORIA, el Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas que cumplan con los requisitos establecidos en las normas, siempre y cuando el costo de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

#### **4.5.1 CONCRETOS DE 3000 PSI PARA COLUMNAS**

#### **4.5.2 CONCRETOS DE 3500 PSI PARA COLUMNAS**

#### **4.5.3 CONCRETOS DE 4000 PSI PARA COLUMNAS**

##### **DESCRIPCIÓN**

Resistencia del concreto ( $f'c$ ) la establecida en los planos estructurales

El concreto para columna debe tener tal consistencia que le permita penetrar en todas las esquinas o ángulos interiores de las formaletas y rodear completamente los refuerzos y demás elementos embebidos, sin que haya segregación de los materiales.

Los encofrados pueden ser metálicos, de madera gruesa y sana, cepillada o de quintuplex, e irán debidamente reforzados.

Los encofrados deben quedar exactamente plomados.

No se admiten desplomes mayores del 1% de la longitud de la columna.

El encofrado se asegura con puntales, tensores y riostras si fuere necesario, para que no cambie su posición durante el vaciado.

La localización de los refuerzos se vigilará cuidadosamente para que los hierros u otros elementos que deben quedar embebidos en la columna estén retirados de las paredes interiores del encofrado, por lo menos 2 centímetros, o lo que se indique en los planos. Estos elementos van asegurados en tal forma que no se desplacen durante la operación de vaciado.

Respecto a las mezclas, se deben utilizar de acuerdo con la resistencia especificada en los planos estructurales, deberán graduarse los "Slum" para alcanzar dicha resistencia con la debida manejabilidad, sin que haya posibilidad de formación de "hormigueros".

El retiro de las formaletas no debe hacerse sin que el concreto haya adquirido suficiente resistencia para no sufrir daño. Normalmente se deja fraguar por un período mínimo de 24 horas antes de desencofrar.

La remoción de las formaletas debe ejecutarse con las debidas precauciones para que no se dañen ni perjudiquen el concreto, y no vayan a producir accidentes en la obra.

El acero de refuerzo se cancelará en el ítem de refuerzo a parte.

#### **MATERIALES**

Concreto de 3.000 PSI, 3500 PSI, 4000 psi.

Formaleta para columna

Vibrador

A.C.P.M.

Agua

Andamio

Paral

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida es el metro cúbico de columna construida de acuerdo con los planos de detalles sin especificar el acero ya que será cancelado en el ítem de refuerzo.

#### **4.5.4 COLUMNETAS EN CONCRETO 3000PSI. 0,10 X 0,25MTS**

Se refiere a la construcción de las columnetas que amarran todos los muros a construir y aquellos muros existentes que carecen de ellas. Se harán con las dimensiones que aparecen en los planos, usando formaletería metálica o de madera cuidando que esta se encuentre perfectamente recta y limpia.

Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones sobre concretos, formaletas, contenidas en el capítulo de normas generales para concretos reforzados y a la norma NSR-10.

#### **MATERIALES**

Se empleará concreto 3.000 PSI ( $f'c = 210 \text{ K/Cm}^2$ ) de resistencia.

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

La medida será el número de metros lineal (ml) construidos, el pago se hará según el acordado en el contrato.

**4.5.5 VIGAS DE AMARRE SUPERIOR DE MUROS EN CONCRETO 3000PSI. 0,10 X 0,20 MTS**

**4.5.6 VIGAS CINTA DE AMARRE SUPERIOR DE MUROS EN CONCRETO 3000PSI. 0,10 X 0,10 MTS**

**4.5.7 VIGAS DE AEREA EN CONCRETO 3000PSI.**

**4.5.8 VIGAS DE AEREA EN CONCRETO 3500PSI.**

**4.5.9 VIGAS DE AEREA EN CONCRETO 4000PSI.**

### **DESCRIPCIÓN**

Las vigas se construirán como ejes horizontales de las estructuras que sirven para enlazar las columnas a nivel aéreo, y absorben los refuerzos sísmicos.

Formaletas: Las formaletas serán en madera tolua y algarrobillo, Todos los elementos de concreto serán vibrados para lograr una compactación y penetración mucho mayor del concreto en la formaleta, una vez fraguado el concreto se curarán con agua durante 7 días seguidos.

### **MATERIALES**

Se realizará en concreto de 3.000 P.S.I. usando material seleccionado y de buena calidad con acero de refuerzo indicado en los planos estructurales.

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

La medida será el número de metro lineal (ML) resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales, y recibidas a satisfacción por el Interventor.

**4.5.10 PLACA DE CUBIERTA EN LÁMINA COLABORANTE DE 2" Y CONCRETO 3000PSI., ESP. 10CM.**

**4.5.11 PLACA DE CUBIERTA EN LÁMINA COLABORANTE DE 2" Y CONCRETO 3500PSI., ESP. 10CM.**

**4.5.12 PLACA DE CUBIERTA EN LÁMINA COLABORANTE DE 2" Y CONCRETO 4000PSI., ESP. 10CM.**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere a la construcción de las placas que conforman los diferentes niveles de la edificación e incluye el suministro y la instalación de todos los

elementos que la conforman, incluyendo viguetas, vigas de borde, riostras y demás elementos indicados en los planos.

Los entrepisos se construirán en concreto fundido en el sitio de la resistencia especificada en los planos estructurales, sobre encofrados realizados en un todo siguiendo las especificaciones correspondientes de la sección CONCRETOS.

### **MATERIALES**

El concreto de las viguetas, vigas y placa superior de las placas planas aligeradas con lámina colaborante 2" con FC=3000PSI y agregado máximo de  $\frac{3}{4}$  de pulgada.

El acero de refuerzo será PDR 60 y A-37 con las características y diámetros indicados en los planos estructurales.

Alambre negro número 18 de primera calidad para amarre de varillas.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La unidad de medida de las placas serán el metro cuadrado (M2).

El precio unitario para placa cubrirá todos los elementos de acuerdo con las dimensiones, y especificaciones de los planos estructurales, y deberá incluir todos los costos necesarios para el encofrado, todos los costos de mano de obra y materiales empleados, así como el alquiler de formaletería, andamios y otros equipos utilizados en la elaboración, colocación y curado del hormigón.

El acero de refuerzo se pagará por separado según la relación de ítems, cantidades de obra y precios unitarios formulados en la propuesta.

#### **4.5.13 ESCALERAS EN CONCRETO DE 3000 PSI**

#### **4.5.14 ESCALERAS EN CONCRETO DE 3500 PSI**

#### **4.5.15 ESCALERAS EN CONCRETO DE 4000 PSI**

### **DESCRIPCION**

Ejecución de escaleras de concreto reforzado fundidas según indicaciones de los Planos Estructurales y los Planos Arquitectónicos. Se replantearán, balancearán y compensarán de acuerdo con los planos específicos de detalle y los acabados previstos.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos.

Consultar Planos Estructurales.

Consultar NSR 10.  
Estudiar y definir formaletas a emplear.  
Estudiar y definir las dilataciones de formaletas.  
Replantear la escalera en la losa precedente.  
Preparar formaletas y aplicar desmoldante.  
Armar formaletas de descansos y gualderas.  
Armar formaletas para tramos inclinados.  
Instalar soportes y distanciadores para refuerzo.  
Colocar acero de refuerzo.  
Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos.  
Instalar formaleta para peldaños apoyada en planos laterales.  
Instalar chazos de madera en caso de ser necesario.  
Verificar dimensiones, plomos y secciones.  
Vaciar concreta escalera verificando el espesor.  
Vibrar concreto.  
Curar concreto.  
Desenfofrar escalera.  
Realizar resanes y reparaciones.  
Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.

### **MATERIALES**

Concreto premezclado de 3.000 psi, 3500 psi ó 4000 psi  
Desmoldante tipo separol o similar  
Antisol rojo

### **EQUIPOS**

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.  
Equipo para vibrado del concreto.  
Equipo para vaciado del concreto.  
Formaletería. BASE/CAMA, GUARDERA, PUNTALES, CERCHAS, ACCESORIOS

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

Se medirá y se pagará por metro cubico (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

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

- Materiales descritos anteriormente.

- Equipos descritos anteriormente.
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

#### **4.5.16 RAMPA EN CONCRETO DE 3000 PSI**

##### **DESCRIPCION**

Ejecución de rampas macizas en concreto reforzado fundidas según indicaciones en los Planos Estructurales y los Planos Arquitectónicos. Se replantearán, balancearán y compensarán de acuerdo con los planos específicos de detalle y los acabados previstos.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos.

Consultar Planos Estructurales.

Consultar NSR 10.

Estudiar y definir formaletas a emplear.

Estudiar y definir las dilataciones de formaletas.

Replantear la rampa en la losa precedente.

Preparar formaletas y aplicar desmoldante.

Armar formaletas de descansos y gualderas.

Armar formaletas para tramos inclinados.

Instalar soportes y distanciadores para refuerzo.

Colocar acero de refuerzo.

Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos.

Instalar chazos de madera en caso de ser necesario.

Verificar dimensiones, plomos y secciones.

Vaciar concreta rampa verificando el espesor.

Vibrar concreto.

Curar concreto.

Desencofrar rampa.

Realizar resanes y reparaciones.

Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.

##### **MATERIALES**

Concreto premezclado de 3.000 psi

Desmoldante tipo separol o similar

Antisol rojo

##### **EQUIPOS**

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.

Equipo para vibrado del concreto.

Equipo para vaciado del concreto.

Formaletería. BASE/CAMA, GUARDERA, PUNTALES, CERCHAS, ACCESORIOS

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

Se medirá y se pagará por metro cubico (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

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

- Materiales descritos anteriormente.
- Equipos descritos anteriormente.
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

### **4.5.17 SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESTRUCTURA EN ACERO GALVANIZADO A572 GR50**

#### **DESCRIPCION**

Esta actividad se refiere al suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la Estructura Metálica que servirá de apoyo a la cubierta de la obra, construida según los diseños y planos suministrados. Incluye también la elaboración de los planos de taller respectivos, la instalación de la cubierta y de los demás elementos de remate y cierre contemplados en dichos diseños y definidos por la Interventoría. Los errores u omisiones que pudieren tener los planos o las presentes especificaciones, o la descripción incompleta o inexacta de detalles de fabricación o montaje que se pudieren presentar, deberán ser manifestados y corregidos por el Contratista, sin que ello implique la modificación de los precios y/o plazos contractuales ni el aminoramiento o extinción de las obligaciones del Contratista. El Contratista debe garantizar que para la fabricación, transporte, montaje y fijación de esta Estructura Metálica utilizará un Taller especializado y con buena experiencia en este tipo de trabajos, para lo cual presentará a la Interventoría los documentos y certificaciones que así lo demuestren.

#### **ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS**

La ejecución de estas obras deberá cumplir con todas las especificaciones aplicables incluidas en la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR en su versión vigente y con las especificaciones aplicables de las Normas AISC vigentes.

## **MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS**

En esta sección se indican los requisitos generales aplicables a materia primas, materiales, mano de obra, control de calidad y procesos de fabricación y pruebas de los materiales para la construcción de las estructuras y elementos cubiertos por estos documentos, adicionales a los demás requisitos previstos en otras de sus partes. La aprobación dada a los planos del CONTRATISTA no exime ni aminora la responsabilidad de éste de sus responsabilidades contractuales o de hacer correcciones posteriores a sus trabajos.

### **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 cumplir con la clasificación y grado especificados en los planos estructurales. 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 a las ASTM, 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. No se permitirán sustituciones en las normas o en la calidad de los materiales sin la autorización previa y por escrito de la Interventoría. Los materiales empleados para la fabricación de la estructura deberán ser certificados de acuerdo con la versión vigente de la Norma sismo resistente, las normas ASTM y las normas NTC del ICONTEC, u otras normas equivalentes en la siguiente forma.

- Acero ASTM A-572 G50  $A_y = 3.500 \text{ kg/cm}^2$  para perfiles angulares y tubulares.
- Acero ASTM A-570 G33  $F_y = 2.320 \text{ kg/cm}^2$  para perfiles doblados en frío tipo perlín.
- Acero ASTM A-36  $F_y = 2.520 \text{ kg/cm}^2$  para perfiles IPE, tensores, riostras, láminas y platinas. Las soldaduras serán realizadas con electrodos E-7018 de 1/8" para elementos de acero ASTM A-572 G-50 utilizados de acuerdo con las especificaciones de AWS A5.1, NTC 2191 vigentes.

La tornillería será ASTM A325 galvanizada en caliente e instalada de acuerdo con las especificaciones del AISC vigentes y en las juntas tipo deslizamiento crítico se deberán pretensionar a las tracciones indicadas en el código NSR en su versión vigente, tabla F.2-7.

### **PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE**

Las prácticas de fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la versión vigente de la Norma NSR en su versión vigente, correspondiendo todo el

suministro y montaje a estructuras de acero arquitectónico a la vista. La soldadura en acero se efectuará de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS), DI.I-2000 y la fabricación de acuerdo con el Código de práctica Estándar AISC92. Para la fabricación y soldadura de elementos sólo se utilizará personal experto y calificado y equipo y herramienta adecuados, con previa aprobación de la Interventoría.

Las partes que van embebidas en concreto deberán instalarse en el momento de efectuar los vaciados, para lograr la precisión necesaria a menos que los planos o el INTERVENTOR determinen que se dejen cajas para hacer la instalación posterior con relleno de concreto secundario. Para lo cual deberá usarse un pegante entre concretos. Deberán fijarse firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento.

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

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

Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a la inspección y pruebas por la Interventoría en el taller del CONTRATISTA, sin que esto implique un costo adicional para EL CONTRATANTE. Todos los costos de las inspecciones y ensayos serán a cargo exclusivo del Contratista y estarán incluidos en los respectivos costos unitarios del Contrato, por lo que el Contratista acepta sin salvedades que estos costos no serán objeto de pago adicional o por separado.

El CONTRATISTA deberá proveer todas las facilidades, asistencia y seguridades necesarias para la Interventoría durante el cumplimiento de sus obligaciones.

En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima, la mano de obra, o de que por cualquier motivo no esté conforme con los requisitos de las especificaciones o de los planos, EL CONTRATANTE tendrá pleno derecho a rechazarlo y a exigir su corrección. Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser

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

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

### **MANO DE OBRA Y FABRICACIÓN**

Previo a la iniciación de las labores de fabricación de la Estructura, El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación de la Interventoría, el Plan general de suministro, fabricación, transporte y fijación de la estructura, el cual además deberá incluir, entre otros, procedimientos, protocolos de control de calidad, personal propuesto, cronograma, planos de taller y demás documentos que soliciten la Interventoría.

Toda la mano de obra requerida para la fabricación de la estructura deberá ser calificada para este tipo de trabajos y tener las certificaciones que apliquen.

### **CONSTRUCCIONES SOLDADAS**

Las piezas en acero que se vayan a unir por medio de soldadura deberán cortarse con precisión y deberán tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado, de acuerdo con el tipo de unión requerido para permitir la penetración total de la soldadura. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos, imperfecciones o vacíos, causados por la operación de corte, y de cualquier defecto perjudicial y herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para la soldadura en toda la extensión de la penetración total. Los filetes terminados deberán tener buena apariencia y uniformidad y quedar libres de cavidades, poros, escamas, superficies salientes o cualquier otra irregularidad.

Todas las soldaduras defectuosas o imperfectas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir completamente el metal original y deberán realizarse nuevamente cumpliendo con todos los requisitos exigidos, a satisfacción de la Interventoría.

Para realizar las soldaduras de los elementos, solo se utilizará personal experto calificado, equipo y herramientas adecuadas, previamente aprobadas por la Interventoría. El CONTRATISTA suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS D. 1.1-96. El CONTRATISTA deberá reemplazar toda persona que no cumpla las pruebas de calificación.

## **CONEXIONES ATORNILLADAS Y PERNADAS**

Todos los pernos, tuercas y arandelas deberán ser galvanizados en caliente y de fabricación normalizada, producidos por un fabricante de reconocida experiencia. El grado de los materiales deberá estar marcado visiblemente en las cabezas de los pernos y los tornillos. Todos los tornillos, tuercas y arandelas utilizados para unión de partes y piezas expuestas a vibraciones o a variación frecuente de la carga de trabajo, deberán proveerse con elementos de seguridad que los mantengan en su posición, evitando su aflojamiento.

Los pernos de anclaje serán galvanizados en caliente, con varillas que cumplan la norma ICONTEC NTC161.

Las superficies de presión de las cabezas de los pernos deberán ser perpendiculares al eje de roscado y no podrán tener protuberancias, escamas ni irregularidades de ninguna especie. La longitud del perno deberá ser tal que sobresalga por lo menos 5 mm por fuera de la tuerca.

Los pernos de un mismo diámetro deberán tener su cabeza y tuerca de iguales dimensiones, con el fin de poder utilizar la misma herramienta para apretarlos.

En los planos de montaje de las estructuras deberán indicarse claramente para cada unión o conexión, la dimensión, longitud, cantidad y localización de los pernos y el espesor de las arandelas y rellenos que sean necesarios, así como el par de apriete requerido para cada uno de los pernos o vuelta de tuerca especificada.

## **MARCAS**

Para facilitar la identificación durante el montaje, individualmente todos los perfiles, platinas y piezas de las estructuras deberán estar marcadas con los respectivos números de posición indicados en los planos de montaje. Las marcas deberán tener una dimensión de 2 centímetros de alto y además deberán quedar claramente legibles. Las piezas que tengan una longitud mayor de 3.50 m, deberán marcarse en cada uno de sus extremos, en las caras exteriores del perfil y de manera alternada.

Los planos de montaje que suministre el CONTRATISTA deberán ser claros y precisos, y en ellos deberá estar indicado el número de posición de cada pieza, el número y diámetro de los pernos y/o el tipo de soldadura de campo que se requiera para las conexiones.

## **PLANOS DE TALLER PARA FABRICACIÓN Y MONTAJE**

El CONTRATISTA deberá someter a aprobación de la Interventoría, los planos y esquemas generales de las estructuras, donde se indique la distribución de los elementos estructurales y las uniones principales. Todas las dimensiones indicadas estarán dadas en el sistema internacional de unidades (SI), con una exactitud de 1 mm.

Los planos de las diferentes estructuras deberán indicar claramente la disposición, conexiones y secciones de todos los elementos que las conforman, y demás detalles que permitan la correcta fabricación y montaje.

Adicionalmente, y como complemento a los Planos de taller, el CONTRATISTA deberá suministrar la "Lista de composición" correspondiente a cada tipo de estructura, en todas sus extensiones y partes incluyendo los siguientes datos: número de posición, clase de material y su dimensionamiento, cantidad de estructuras, peso, cantidad y dimensionamiento de tornillería, pernos, arandelas, espesores, etc.

El CONTRATISTA deberá complementar los planos suministrados por el contratante, de acuerdo con estas especificaciones, preparando cuantos planos detallados de trabajo y de taller sean necesarios, para la correcta fabricación y montaje de las estructuras.

Todos los planos de trabajo y de taller deberán ser sometidos previamente para la aprobación de la Interventoría, para verificar su concordancia con los planos estructurales y con las especificaciones técnicas de construcción del Proyecto.

La aprobación realizada por la Interventoría a este respecto no aminora ni extingue la responsabilidad del CONTRATISTA de cumplir con todas sus obligaciones contractuales.

### **ENSAMBLE EN FÁBRICA**

Las estructuras y elementos metálicos deberán ser ensamblados en fábrica, en la extensión definida por la Interventoría, a fin de verificar las dimensiones y alineamientos definidos en los planos estructurales del Proyecto. Cualquier no conformidad detectada durante dicha verificación, deberá ser corregida por el CONTRATISTA a satisfacción de la Interventoría, sin que por ello el CONTRATISTA reciba pago adicional alguno. Después de la aprobación, las diferentes partes deberán ser desmontadas para el acabado final, empaque y transporte hacia el sitio de obra, marcando claramente los elementos con señales coincidentes, para asegurar un adecuado ensamble en la obra. Durante el ensamble de las estructuras en la obra, no se permitirá limar y/o ensanchar las perforaciones de los elementos para hacerlos coincidir y facilitar la instalación de los tornillos y/o pernos.

El ensamble en fábrica, y la aprobación de la Interventoría, no aminora ni exonera al CONTRATISTA de su responsabilidad en el adecuado y perfecto ensamblaje de las estructuras en obra.

### **PINTURA**

Exterior: Se procederá a la aplicación en taller de Imprimante Epóxico Poliamida, con un porcentaje de sólidos superior al 50%, una vez instalada y resoldada, la estructura se debe retocar logrando un espesor de película seca de 3 a 4 mils, aplicada de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la pintura. El acabado de las superficies será Esmalte Uretano con un porcentaje de sólidos superior al 60%, con un espesor de película seca de 2 a 2.5 mils, aplicada de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la pintura.

Los imperfectos ocasionados por el transporte y por la manipulación de la estructura durante el montaje deberán ser corregidos a costa del CONTRATISTA.

### **EMBALAJE Y TRANSPORTE**

El embalaje de los materiales debe ser lo suficiente seguro y adecuado para protegerlos de los diferentes riesgos o peligros de daño durante el transporte, desde los talleres del fabricante hasta el sitio final de instalación y montaje en la obra. El CONTRATISTA será el único responsable de cualquier daño y/o pérdida que le ocurra al material, por malas condiciones de embalaje.

Cada elemento deberá identificarse de acuerdo con los planos, por nombre, número de código, subensamble 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**

Todas las materias primas y elementos terminados serán sometidos a pruebas por parte del CONTRATISTA, y estarán sujetos a inspección por parte de la Interventoría, sin que esto implique un costo adicional por parte del CONTRATANTE.

El CONTRATISTA deberá implementar un sistema de control y aseguramiento de calidad para todos los materiales suministrados y elementos fabricados para el Proyecto, que debe ser aprobado por la Interventoría.

El CONTRATISTA tendrá la obligación de suministrar a la Interventoría, cuando alguno de estos lo soliciten, muestras de los materiales utilizados como materia prima, para la fabricación de las estructuras, para ser sometidas a pruebas y ensayos de laboratorio.

### **EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MATERIALES Y ELEMENTOS PARA EL MONTAJE E INSTALACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

El CONTRATISTA suministrará todos los equipos, herramientas, materiales y elementos permanentes y/o temporales y mano de obra calificada necesarios y suficientes para el adecuado montaje e instalación de los elementos que forman parte de la estructura; incluyendo andamios, grúas, malacates, vehículos para el cargue, almacenamiento, y descargue de las piezas y elementos de las estructuras, equipos para su transporte y manejo dentro de la obra. El CONTRATISTA suministrará, además, todos los materiales y elementos que forman parte integral de la estructura, así como los pernos de anclaje, tornillos, tuercas, arandelas, platinas de nivelación, y todos los elementos necesarios para garantizar un adecuado ensamblaje de la estructura a plena satisfacción de la Interventoría.

### **INSPECCION**

Todos los ensayos y pruebas realizados a los materiales y/o elementos que conforman la estructura, serán coordinados y realizados en presencia de la Interventoría. Los costos inherentes a la realización de los ensayos y pruebas deberán ser considerados en el análisis de precios unitarios, por lo cual el CONTRATISTA no recibirá pago adicional por este concepto.

Los resultados de los ensayos deberán ser transcritos en tal forma que provean medios para verificar que obedecen a las especificaciones y normas aplicables.

La omisión de cualquier ensayo, o la realización de este sin la presencia de la Interventoría, o cuando la realización del mismo no se ajuste a los procedimientos establecidos en las normas, y que como consecuencia de ello se detecten defectos o fallas posteriores a la fecha de realización de los ensayos, será obligación del CONTRATISTA realizar, a su costa, todas las correcciones que fueren necesarias, a plena satisfacción de la Interventoría, sin que por ello tenga derecho a reconocimiento económico alguno.

Los representantes designados y autorizados por la Interventoría para presenciar las pruebas y/o efectuar la inspección, tendrán libre acceso al sitio de fabricación de los elementos integrantes de la estructura. Para ello el CONTRATISTA, deberá proporcionar

todos los medios necesarios para que la Interventoría desarrollen todas las actividades de inspección.

Se realizarán ensayos de tintas penetrantes al 10% de las soldaduras realizadas. En caso de ser requerido por el interventor se realizarán ensayos de ultrasonido o radiografías al 5% de las uniones a tope a tracción, escogidas al azar por la Interventoría. Dichos ensayos deberán ser realizados por personal calificado y certificado para tal fin.

### **INFORMES DE INSPECCIÓN**

Los resultados de los diferentes ensayos e inspecciones realizadas deberán ser presentados a la Interventoría en un informe completo, evidenciando el cumplimiento de las normas aplicables a los ensayos y las especificaciones aplicables a los materiales y elementos constitutivos de la estructura definidos en los planos y especificaciones técnicas del Proyecto. El CONTRATISTA deberá guardar copia de las memorias de las inspecciones, pruebas y ensayos realizados.

Los informes de inspección, ensayos y pruebas deberán contener como mínimo la siguiente información:

- a. Identificación del material y elemento o ensamble que haya sido probado, ensayado o inspeccionado. Deberán emplearse esquemas, diagramas o fotografías, que representen el comportamiento del elemento ensayado.
- b. Número, Título, Tipo, procedimiento y fecha de realización de la prueba, ensayo o inspección. Deberá indicarse, además, la especificación o norma aplicable a cada ensayo.
- c. Acciones a realizar de acuerdo con los resultados de los ensayos, pruebas y/o inspecciones.

### **PROGRAMACIÓN DE LOS MONTAJES**

El CONTRATISTA, elaborará un programa de montaje de las estructuras que deberá ser presentado para aprobación de la Interventoría, quienes podrán realizar los ajustes que consideren pertinentes al respecto, indicando el método más adecuado y secuencia para el montaje de los elementos de la estructura, garantizando el cumplimiento de las especificaciones de los planos y documentos del Proyecto, así como el cumplimiento del plazo de ejecución de las obras.

El manejo y montaje de las estructuras se efectuará mediante la utilización de equipos de izaje con capacidad suficiente y formas de control adecuadas, operados por personal experimentado en este tipo de maniobras.

## **PERSONAL DE MONTAJE**

Para el montaje de las estructuras se utilizará personal experto y calificado, con previa aprobación de la Interventoría.

Todos los operarios para el montaje de la estructura, así como los procedimientos empleados para la ejecución de las soldaduras de estas, deberán cumplir con las Normas AWS D1.1.

## **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para el suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la Estructura Metálica será el kilogramo (KG), debidamente aprobado por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que Incluye los costos del suministro de las perfiles estructurales, suministro de elementos de fijación, costos de soldadura y equipo, desperdicios, pintura, herramientas, suministro de cobertizos, tarimas y andamios, almacenamiento, mano de obra de fabricación, montaje, fijación y pintura, equipo para el montaje y fijación, desperdicios, elaboración de los planos de taller respectivos, transportes, costos de inspección y ensayos, con sus prestaciones sociales y otros costos laborales, y demás costos varios necesarios para su correcta ejecución, siendo esta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

### **4.5.18 CONCRETO DE 3000 PSI LOSA MACIZA E=,10**

### **4.5.19 CONCRETO DE 3500 PSI LOSA MACIZA E=,10**

### **4.5.20 CONCRETO DE 4000 PSI LOSA MACIZA E=,10**

### **4.5.21 CONCRETO DE 4000 PSI LOSA MACIZA E=,20**

## **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere a la construcción de placa maciza en concreto reforzado e incluye el suministro y la instalación de todos los elementos que la conforman, incluyendo viguetas, vigas, vigas de borde, riostras y demás elementos indicados en los planos.

Se construirán en concreto fundido en el sitio de la resistencia especificada en los planos estructurales, sobre encofrados realizados en un todo siguiendo las especificaciones correspondientes de la sección CONCRETOS.

### **MATERIALES**

El concreto vigas y placa superior de las placas planas son FC=3000PSI ó 3500 psi ó 4000 psi y agregado máximo de  $\frac{3}{4}$  de pulgada.

El acero de refuerzo será PDR 60 y A-37 con las características y diámetros indicados en los planos estructurales.

Alambre negro número 18 de primera calidad para amarre de varillas.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La unidad de medida de las placas serán el metro cuadrado (M2).

El precio unitario para placa cubrirá todos los elementos de acuerdo con las dimensiones, y especificaciones de los planos estructurales, y deberá incluir todos los costos necesarios para el encofrado, todos los costos de mano de obra y materiales empleados, así como el alquiler de formaletería, andamios y otros equipos utilizados en la elaboración, colocación y curado del hormigón.

El acero de refuerzo se pagará por separado según la relación de ítems, cantidades de obra y precios unitarios formulados en la propuesta.

## **4.6 MAMPOSTERIA**

### **4.6.1 TRAZADO PARA LEVANTE**

#### **DESCRIPCION**

Se refiere al replanteo de los ejes de los muros de acuerdo con lo indicado en los planos y localización de elementos estructurales y no estructurales que hacen parte del proyecto. Así mismo se replantearán y localizarán redes hidrosanitarias y eléctricas. Se determinarán como referencia planimetría el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico y la referencia altimétrica el BM empleado en el mismo Se identificarán los ejes extremos del proyecto, los ejes estructurales, con demarcación e identificación de cada uno además se debe:

Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona.

Determinar ángulos principales con tránsito. Precisión 20".

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

Emplear nivel de precisión para obras de alcantarillado.  
Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.  
Replanteo de las demás áreas incluidas en el proyecto.

### **MATERIALES**

Estacas de 0.70 m en ordinario.  
Durmiente ordinario.  
Puntilla de 1" y 2".  
Pintura.  
Hilo.  
Demás materiales necesarios para la ejecución del ítem.

### **EQUIPO**

Herramienta menor albañilería  
Mira, prismas y plomadas

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

La medida que se tendrá como referencia será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye.

Materiales descritos anteriormente.  
Equipos y herramientas descritos anteriormente.  
Mano de obra.

**4.6.2 LEVANTE EN BLOQUE DE ARCILLA NO.4**

**4.6.3 LEVANTE EN BLOQUE DE ARCILLA NO.4 INF. 0.60M**

**4.6.4 ANTEPECHO EN BLOQUE DE ARCILLA**

**4.6.5 LEVANTE EN BLOQUE DE ARCILLA NO.6**

**4.6.6 LEVANTE EN BLOQUE DE ARCILLA NO.6 INF. 0.60M**

**4.6.7 LEVANTE EN BLOQUE VIBRO PRENSADO DE CEMENTO N° 4 (.10X.20X.40) MT.**

**4.6.8 LEVANTE EN BLOQUE VIBRO PRENSADO DE CEMENTO N° 4 (.10X.20X.40) MT. HASTA 60 CM.**

**4.6.9 LEVANTE EN BLOQUE VIBRO PRENSADO DE CEMENTO N° 6 (.10X.20X.40) MT.**

**4.6.10 LEVANTE EN BLOQUE VIBRO PRENSADO DE CEMENTO N° 6 (.10X.20X.40) MT. HASTA 60 CM.**

#### **DESCRIPCION**

Consiste en la construcción de muros en bloque o ladrillo hueco, la cual debe adelantarse por hiladas horizontales completas, haciendo posteriormente las trabas que fueren necesarias.

Se pega con mortero 1:4 en un espesor de 1 cm. El mortero sobrante debe retirarse con palustre en el momento de terminar de colocar cada ladrillo, así se obtiene una superficie limpia permanentemente.

El bloque o ladrillo se humedece antes de ser colocado y hay que verificar la homogeneidad en sus dimensiones y calidad. Las hiladas deben colocarse tanto horizontal como verticalmente a fin de que los muros queden bien plomados y las uniones verticales definidas y trabadas. En los ladrillos que queden en los cantos o finales de muros sueltos se rellenan los huecos con el mismo mortero de pega.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar norma NSR 10 (D 4.5.10)

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización, consultar planos estructurales para repasar ubicación de reforzamiento vertical y horizontal.

Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.

Limpiar bases y losas y verificar niveles.

Replantear muros.

Ubicar refuerzos previamente embebidos en la estructura, traslapar refuerzos verticales.  
Instalar boquilleras y guías.  
Instalar Traslapos  
Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos.  
Esparcir morteros en áreas de pega.  
Sentar bloques sin humedecer y retirar sobrantes de la mezcla.  
Instalar refuerzos horizontales.  
Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.  
Verificar niveles, plomos y alineamientos.  
Limpiar superficies de muros.  
Proteger muros contra la intemperie.

## **MORTERO PARA PEGA DEL LADRILLO**

### **DESCRIPCIÓN**

El mortero de pega es una mezcla de cemento, arena gruesa y de media pega y agua. Ocasionalmente pueden emplearse aditivos para mejorar la adherencia, trabajabilidad, impermeabilidad o para controlar la retracción por pérdida de humedad.

### **Mezcla**

Se recomienda en general la siguiente dosificación, la cual debe hacerse por peso:  
Cemento 1 kg      Arena 4 kg

La mezcla debe tener las siguientes características:  
Excelente adherencia, durabilidad, resistencia a la compresión, bajo encogimiento, uniformidad de color, trabajabilidad.

Adicionar el agua al momento de su utilización y en la cantidad necesaria para hacerla trabajable.

No deben utilizarse las mezclas después de 2.5 horas de haberseles adicionado el agua.

La terminación de las ranuras debe hacerse el mismo día y con arena de revoque previamente aprobada por el Interventor.

### **Pega del ladrillo**

- El espesor de la pega debe ser entre 8 y 20 mm.
- Los ladrillos no deben presentar grietas, manchas, sobretamaños ni desbordes.

- En el área de almacenamiento debe evitarse que el ladrillo esté en contacto con suelos salinos, escombros, cenizas, residuos orgánicos e inorgánicos.
- La pega del ladrillo debe hacerse con mucha limpieza para evitar la caída del mortero sobre el mismo; en caso de que suceda, debe limpiarse inmediatamente.
- En previsión de la aparición de manchas en el ladrillo, debe pre-humedecerse suficientemente para evitar que absorba el agua del mortero y así mismo para evitar que disminuya la resistencia de éste.
- Cuando el ladrillo se use en jardineras, muros de contención, zonas de salpique, etc., donde se pueda presentar saturación de agua, debe impermeabilizarse previamente éste.

### **MATERIALES**

Bloques para mampostería no estructural (NTC 4076, ASTM C129) o bloque de arcilla.  
Mortero de pega con resistencias según normas (NTC 3329, ASTM C270).

Materiales para unión de elementos estructurales y no estructurales. (No incluye mortero de inyección y refuerzo de acero).

### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Equipo menor de albañilería.  
Equipo para transporte vertical y horizontal.  
Equipo para mezcla de morteros.

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

La medida que se tendrá como referencia será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y para alturas de muro menores de 0.80 m el metro lineal (ml); debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

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

#### **4.6.11 SOBRENIVEL EN BLOQUE NO. 6 VIBRADO RELLENO DE CONCRETO DE 3000 PSI**

##### **DESCRIPCION**

Consiste en la construcción de sobrenivel en bloque No 6, la cual debe adelantarse por hiladas horizontales completas, haciendo posteriormente las trabas que fueren necesarias.

Se pega con mortero 1:4 en un espesor de 1 cm. El mortero sobrante debe retirarse con palustre en el momento de terminar de colocar cada ladrillo, así se obtiene una superficie limpia permanentemente.

El bloque se humedece antes de ser colocado y hay que verificar la homogeneidad en sus dimensiones y calidad. Las hiladas deben colocarse tanto horizontal como verticalmente a fin de que los muros queden bien plomados y las uniones verticales definidas y trabadas.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar norma NSR 10 (D 4.5.10)

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización, consultar planos estructurales para repasar ubicación de reforzamiento vertical y horizontal.

Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.

Limpiar bases y losas y verificar niveles.

Replantear muros. Ubicar refuerzos previamente embebidos en la estructura, traslapar refuerzos verticales.

Instalar boquilleras y guías.

Instalar Traslapos

Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos.

Esparcir morteros en áreas de pega.

Sentar bloques sin humedecer y retirar sobrantes de la mezcla.

Instalar refuerzos horizontales.

Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.

Verificar niveles, plomos y alineamientos.

Limpiar superficies de muros.

Proteger muros contra la intemperie.

##### **MATERIALES**

Bloques para mampostería no estructural (NTC 4076, ASTM C129) o bloque de arcilla.

Mortero de pega con resistencias según normas (NTC 3329, ASTM C270).

Materiales para unión de elementos estructurales y no estructurales. (No incluye mortero de inyección y refuerzo de acero).

#### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Equipo menor de albañilería.

Equipo para transporte vertical y horizontal.

Equipo para mezcla de morteros.

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

La medida que se tendrá como referencia será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>); debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

#### **4.6.12 LEVANTE EN BLOQUE CEMENTO VIBROPRESADO DE 15X20X40 CON CELDAS LLENAS EN CONCRETO Y ACERO SEGÚN DISEÑO**

#### **4.6.13 VIGA PERIMETRAL EN BLOQUE VIBRO PRENSADO DE CEMENTO EN U (0.15 O 0.10X.20X.40) MT. CONCRETO DE 3000 , 2 VARILLAS 1/2" , ESTRIBOS 3/8" CADA 20 CMS**

#### **DESCRIPCION**

Consiste en la construcción de muros en bloques de concreto de las dimensiones establecidas en estas especificaciones técnicas y en los planos de diseño, o según los requerimientos el INTERVENTOR.

La pega será de canto (en pandereta) de más o menos 0.015 a 0.02 m de espesor con mortero 1:4; el mortero debe cubrir tanto las uniones horizontales como las verticales y las hiladas deberán controlarse tanto en sentido horizontal como vertical a fin de que los muros queden muy bien plomados, nivelados y las uniones verticales definidas y trabadas de tal manera que el centro de la longitud de un ladrillo coincida con el empalme de dos ladrillos tanto en la hilada inferior como en la superior. Se debe humedecer el muro por lo menos durante los primeros 7 días después de pegado para obtener así su curado.

Este sistema estructural debe tener un comportamiento monolítico, lo cual se logra con la interacción entre el mortero de pega, el mortero de inyección, las vigas y columnas de confinamiento y el refuerzo.

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

En muros de mampostería estructural, después de pegar los bloques o ladrillos, se procede a limpiar las celdas que se van a rellenar, abriendo ventanillas de limpieza en la parte inferior del muro.

Se procede a la instalación del refuerzo vertical una No 2 cada 1.20 m y No 3 en los extremos y en los vanos de las ventanas; el horizontal, 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  $f'c$  17.5 Mpa, previo el cerramiento de las ventanillas de limpieza.

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.

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

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de este ítem está dada en metros cuadrado (m<sup>2</sup>), para muros menores a 0,80 m será el metro lineal (ml), medido en sitio y con aproximación a cero decimales, de muro en bloque de concreto según diseño, debidamente realizado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, incluyendo todo lo referenciado en estas especificaciones técnicas, equipos, herramientas, materiales, transporte, cargue y descargue, acarreo externo e interno, disposición de los sobrante, Mano de Obra calificada, limpieza, disposición de sobrantes, pruebas, elementos de protección, concretos, aceros, morteros, bloques, grouting, formaletas y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### **4.6.14 DINTEL EN CONCRETO 3000PSI. 10X25CM**

#### **4.6.15 ELEMENTOS VERTICALES EN CONCRETO DE 3000 PSI**

#### **4.6.16 ALFAJIAS EN CONCRETO 0.20 X 0.08**

### **DESCRIPCION**

Este ítem se refiere a suministro e instalación de elementos prefabricados en concreto de 3000 PSI y acero, de remate con formaletas construidas en madera, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señaladas en los planos estructurales, (previa coordinación con los planos arquitectónicos), cuidando que antes de cada vaciado, se encuentren perfectamente limpias, con desmoldante, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas.

Las secciones de los elementos prefabricados de remate y los diámetros de los hierros están determinadas en los planos estructurales.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos.

Consultar Planos Estructurales.

Determinar equipos requeridos para transporte y montaje de elementos en su localización definitiva.

Fundir los elementos prefabricados; vibrando adecuadamente el concreto

Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.

Retirar la formaleta hasta alcanzar un 70% mínimo de resistencia para el concreto, esto lo establecerá la Interventoría, al solicitar al constructor ensayos normalizados de cilindros de concreto a la compresión.

Hacer el montaje de los elementos prefabricados de acuerdo con los planos.

### **MATERIALES**

Concreto según se indica en los planos estructurales.

Acero de refuerzo de 60000

Soportes y distanciadores para el refuerzo.

Aditivos impermeabilizantes cuando aplique

### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto

Formaletas para concreto a la vista

### **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por metro lineal (ml), medido sobre la proyección horizontal, al precio del ÍTEM del contrato, los materiales y equipos antes mencionados, el transporte, la colocación, mano de obra y demás costos directos.

### **4.6.17 DOVELAS EN CONCRETO 3000 PSI, PARA MUROS BAJOS EN BLOQUE VIBROCEMENTO DE (.15X.20X.40) REF. 1 VAR#3 - 3/8" A/C. 1,20M Y 1 VAR. #2 - 1/4" EN POSICION HORIZONTAL A/C. 0,80M. (INCLUYE FIGURACIÓN Y COLOCACIÓN)**

### **DESCRIPCION**

Este ítem se refiere a refuerzo de mortero y acero (mortero de inyección o grouting) que se aplica sobre los orificios verticales de mampostería de perforación vertical, configurándola como mampostería estructural. Debe ser ejecutada según las especificaciones del diseño estructural en cuanto conformación del refuerzo en acero, especificación de la mezcla de pega y de inyección, modulación de las piezas, y modulación de las dovelas en el muro.

## **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar norma NSR 10

Consultar Planos arquitectónicos para confirmar modulación.

Consultar refuerzos de muros y unión de elementos estructurales y no estructurales dentro de los Planos Estructurales, para la modulación de refuerzos de acero, la ubicación de las dovelas rellenas y demás recomendaciones estructurales.

Realizar el replanteo de muros poniendo especial atención a la modulación de las piezas de arcilla que debe coincidir los refuerzos de arranque que salen de la placa.

Verificar la correcta instalación de los refuerzos. Las varillas deberán mantenerse centradas en las celdas por medio de alambres instalados en las pegas.

Limpiar e inspeccionar la celda: Tapar vacíos, remover sobrantes de mortero, retirar desperdicios, limpiar refuerzos.

Verificar que los tubos, ductos y buitrones coordinen con la modulación diseñada.

Verificar que el muro haya alcanzado la resistencia necesaria antes de proceder a realizar la inyección.

Levantar la primera hilada de ladrillos haciendo coincidir los orificios de los ladrillos con los refuerzos según se marquen las dovelas en los planos estructurales. En los ladrillos que tienen dovelas, hacer una ventana de inspección que permita acceder al refuerzo de arranque. Instalar mordazas o codales antes de iniciar la inyección, en caso de ser necesario.

Levantar las siguientes hiladas de ladrillo insertando los conectores horizontales en los niveles especificados en el diseño estructural.

Después de pegada la última hilada, o cuando el diseñado estructural lo especifique, insertar los refuerzos verticales en acero en las dovelas respetando la longitud total y la longitud excedente por encima del muro para permitir el amarre al siguiente nivel.

Amarrar los refuerzos verticales a los refuerzos de arranque accediendo por las ventanas de inspección.

Resanar las ventanas de inspección de los ladrillos de la primera hilada

Verificar la dosificación de la mezcla para pega y para inyección. Instalar mordazas o codales antes de iniciar la inyección, en caso de ser necesario. Inyectar el mortero de inyección en las dovelas con embudos. Vaciar el mortero en forma continua. En caso de interrupción, ésta no puede ser mayor a una hora. Consolidar el mortero de inyección por medio de vibrador o barra. Recomprimir poco tiempo después de haber sido inyectado o consolidado. Fundir normalmente celdas hasta alturas de 1.20 m.

El nivel del mortero de inyección en la celda superior, será 4 cms más bajo que el nivel superior de la celda.

Fundir nuevos tramos a partir del nivel anteriormente fijado.

Ejecutar aperturas de limpieza en la primera hilada para fundir celdas con alturas mayores de 1.20 ms.

Verificar el vaciado total de la celda.

No exceder alturas de inyección de 3 ms.

Evitar encorzar los muros a las placas superiores hasta tanto no haya sido cargado con las cargas muertas de trabajo más significativas.

### **MATERIALES**

Concreto 3000 psi hecho en obra

Acero de refuerzo

Epóxico (tipo anchorfix o similar)

### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto

Equipo para mezcla de morteros.

Equipo menor de albañilería.

### **MEDIDA Y PAGO**

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de dovela ejecutada y debidamente aceptada por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. Se medirán muros planos, curvos ó quebrados, de cualquier altura y longitud (muretes, remates, antepechos, etc.).

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El costo incluye:

- Materiales descritos anteriormente.
- Equipos descritos anteriormente.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra

## **4.6.10 JARDINERAS EN LADRILLO COMUN H 0.40**

### **DESCRIPCION**

Se componen de ladrillos de 0.07X0.11X0.22 m, revocados con mortero de cemento y arena lavada en proporción 1:4 adicionado de impermeabilizante integral, que se aplicara en forma de pañete esmaltado por tres de sus caras y de un espesor mínimo de 2 cm.

## **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por metro lineal (ml), medido sobre la proyección horizontal, al precio del ÍTEM del contrato, e incluirá el ladrillo corriente, mortero de pega, el transporte, la colocación, mortero impermeabilizado por las 3 caras y demás costos directos.

### **4.6.11 LEVANTE EN LADRILLO CHAPETON**

#### **DESCRIPCION**

Se definen como mamposterías en ladrillo aquellas obras constituidas con ladrillo como material de base unidos con mortero como material cementante.

Los materiales cumplirán las especificaciones establecidas en el presente pliego. Se realizarán de acuerdo con los detalles establecidos en los planos del proyecto de construcción.

Para la construcción de muros con unidades de mampostería macizas de arcilla o concreto tipo macizo se escogerá material de primera calidad, libre de deformaciones y fisuras.

El ladrillo deberá saturarse con agua un día antes de su utilización para evitar que el mortero de pega pierda humedad.

Cada unidad se colocará realizándole presión y desplazamiento vertical y horizontal de tal forma que los ladrillos queden uniformemente colocados, el mortero en las juntas verticales se colocará de forma que las juntas sean de un espesor no superior a 0,01 m, el mortero de pega a utilizar debe ser de proporción 1:4, salvo otras indicaciones de la Interventoría. La junta será lisa o ranurada según el diseño o indicación de la Interventoría, en todo caso libre de residuos o protuberancias.

La mampostería se colocará conservando los niveles en cada hilada y con la debida traba en cada una, deberá igualmente conservarse la verticalidad del muro por ambas caras quedando perfectamente aplomado, nivelado y a escuadra o de acuerdo con el diseño.

Se tendrá especial cuidado en la escogencia de la mejor cara del ladrillo para su utilización en mampostería a la vista.

La medida de muros en ladrillo se realizará una vez la Interventoría haya verificado el plomo, los niveles y la escuadra de la mampostería; el pago será en cualquier caso por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), descontando los vanos de puertas, ventanas y figuras ornamentales; no se admitirán cobros de mampostería de antepechos o machones.

Para muros con ladrillo a la vista, la superficie debe quedar libre de residuos de mortero y deberá limpiarse con ácido muriático al 10% o cualquier material que funcione igual para tal fin.

No se reconocerá medida ni pago por muros construidos en puntos no autorizados por la Interventoría, así como aquellos que presenten defectos de construcción, al igual que no se harán pagos parciales.

En ningún caso se admitirá la utilización de ladrillo de caño.

## **4.7 PAÑETES**

### **4.7.1 PAÑETE INTERIOR EN MORTERO 1:4 PARA MUROS**

### **4.7.2 PAÑETE INTERIOR EN MORTERO 1:4 PARA MUROS (ML)**

### **4.7.3 PAÑETE INTERIOR IMPERMEABILIZADO MORTERO 1:4**

### **4.7.4 PAÑETE EXTERIOR IMPERMEABILIZADO MORTERO 1:4**

### **4.7.5 PAÑETE EXTERIOR IMPERMEABILIZADO MORTERO 1:4 (ML)**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este numeral se refiere a la ejecución de revoques, repellos o pañetes lisos, lavados o rústicos colocados en los lugares señalados en los planos o los que indique el Interventor, los cuales se ejecutarán con diferentes clases de morteros y sistemas de aplicación, de acuerdo con la ubicación de los ambientes y la clase de mampostería o estructura que se vaya a revocar.

Se incluyen en esta especificación los recubrimientos de muros con capas de mortero 1:4.

#### **EJECUCIÓN**

Se debe hacer énfasis en las labores de nivelación y plomada de muros a pañetar de manera que se controle el desperdicio por falsos niveles y plomos en losas y cubiertas, procurando que los espesores promedios de mortero no sobrepasen 2.0 cm. de espesor. El mortero se mezclará en las proporciones indicadas hasta obtener una consistencia plástica de acuerdo con el tipo de aplicación, uniforme y libre de grumos.

Se aplicará directamente sobre los muros, una vez se hayan retirado brozas y resaltos significativos. Los ambientes que se vayan a pañetar tendrán definida toda la mampostería de sus caras, la totalidad de las prolongaciones hidráulicas involucradas estará ejecutada, así como las instalaciones eléctricas. Se debe haber instalado la totalidad de incrustaciones de mampostería como chazos para puertas y muebles.

#### **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y metro lineal (ml) para pañetes en mampostería menor a 0,80 m, medido en sitio y con aproximación a cero decimales, debidamente realizado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

#### **4.7.6 MEDIA CAÑA EN MORTERO 1:4 MUROS EN AREAS DE ASEPSIAS**

##### **GENERALIDADES**

Se refiere a la construcción de mediacañas de acuerdo con la items y dimensiones especificadas en los planos. Estos elementos se disponen sobre las uniones de las paredes con el piso para eliminar los ángulos rectos del remate, facilitar el lavado y evitar la acumulación de elementos extraños sobre las estructuras.

##### **MEDIDA Y PAGO**

Esta actividad consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y en la ejecución de todo lo requerido para realizar la actividad definida.

La forma de pago se hará por metro lineal (MI).

#### **4.7.7 FILOS ALLANADOS EN MORTERO 1:4**

##### **DESCRIPCION**

Se ejecutarán con molde 1 x 1 cm. en los alineamientos que correspondan a cambios entre la estructura y la mampostería, que pudieren generar agrietamientos visibles en el mortero. Sin embargo, el trazado en el sitio podrá ser variado por los arquitectos en las visitas de obra. Los filos serán moldeados con boquilleras metálicas o de madera de manera que resulten perfectamente verticales y continuos.

##### **EQUIPO**

Hilos y plomadas para nivelación, andamios, bateas, baldes, palustres y boquilleras.

##### **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por metro lineal (ML) especificada en el formulario de la licitación, al precio unitario estipulado en el ITEM del contrato.

#### **4.7.8 GOTEROS**

##### **DESCRIPCION**

A lo largo de los bordes exteriores de las placas en donde haya escurrimiento de agua lluvia, deberá construirse un gotero o reborde que sobresale de la superficie terminada de la placa, de sección cuadrada de 2.5 centímetros de lado y con mortero 1:4. Todos los bordes del gotero deben quedar perfectamente alineados y reglados.

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

El pago se hará por metro lineal cuantificado y aprobado por la Interventoría con una aproximación al décimo. El valor de este ítem incluye todas las labores, herramientas, equipos, mano de obra, suministro mezcla etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

#### **4.8 INSTALACIONES SANITARIAS**

##### **GENERALIDADES**

Las especificaciones que a continuación se detallan se refieren a la construcción y montaje de las instalaciones sanitarias. El contratista debe ceñirse estrictamente a las mismas, así como a los planos correspondientes elaborados por el proyectista para la ejecución de la obra; debe también tener personal especializado para que las instalaciones se ejecuten en forma correcta.

El desagüe de aguas negras de los pisos que quedan por encima del nivel de la red de alcantarillado se hace por gravedad, a través de un sistema de ramales, bajantes y colectores (cajas de inspección), hasta conectar a la red principal de alcantarillado público en los sitios indicados en los planos respectivos.

Las aguas negras de sótanos y semisótanos se recogen por medio de un sistema de ramales, hasta un pozo de recolección común y desde allí se conectan mediante un equipo de bombeo a la red de alcantarillado público.

Antes de colocar la tubería se debe revisar internamente para comprobar que dentro de ella no quede ningún elemento que pueda impedir el correcto funcionamiento del sistema. Una vez colocada y probada la red, se taponan todas las bocas de conexión, para impedir la entrada de elementos que puedan causar obstrucciones, hasta el momento de montar los aparatos sanitarios.

Todos los tramos tienen los diámetros, pendientes y cotas indicadas en los planos. En caso de no indicarse pendientes se debe asumir un 1.0% como mínimo. Cuando no se indique cota, debe tomarse la más alta posible.

### **INSTALACIÓN DE TUBERÍA**

Todas las tuberías se cortan de acuerdo con las dimensiones establecidas en los planos de instalación sanitaria y se colocan en su sitio sin necesidad de forzarlas ni doblarlas. La tubería se instala en forma que permita su dilatación o contracción libre.

#### **Tuberías:**

Las tuberías para la red son en P.V.C., Sanitaria y/o GRES según se indique en los planos respectivos. Por seguridad se debe evitar que la tubería se golpee al colocarla pues los choques son siempre perjudiciales. Ningún tubo u otro material que presente rupturas, abolladuras, defecto de fabricación pueden ser colocados.

Los tubos, y accesorios serán cuidadosamente limpiados de cualquier materia extraña que pueda haberse introducido antes o durante de la colocación. Para los bajantes y ventilaciones se utiliza tubería de P.V.C, instalada de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### **Uniones y accesorios:**

Las tuberías y accesorios de PVC deben unirse con un pegante apropiado, que garantice el sello hermético de las mismas. Los materiales usados para sello de uniones no pueden ser tóxicos ni solubles.

Los empalmes de tubería de gres se hacen utilizando una mezcla de cemento y arena en proporción 1:3 con un impermeabilizante integral que garantice un sello adecuado.

#### **Soportes:**

Las tuberías verticales que bajan entre ductos se aseguran con soportes que les permitan absorber las vibraciones o dilataciones.

#### **Ventilaciones:**

Las tuberías de ventilación llegan a la cubierta. En el caso de tuberías horizontales de ventilación, éstas deben ser colocadas por lo menos a 1.10 metros por encima del nivel de los desagües que ventilación, aun cuando no se indique en los planos, con una pendiente mínima del 3% en el sentido de aguas abajo.

Cuando se presente el caso de lavamanos y orinales cuya ventilación esté sobre la

misma tubería de descargue de un sanitario sin que la estructura permita re ventilación adecuada, se procede a construir una cámara de re ventilación de 0.50 x 0.50 cms, previa consulta con el Interventor.

**Aguas lluvias:**

Se utiliza tubería PVC - ALL, la cual debe ser asegurada con soportes que le permitan absorber las vibraciones o dilataciones.

**Unidad de medida:**

Dependiendo de las condiciones particulares de cada proyecto, la unidad de medida es:

1. El metro lineal de tubería instalada.
2. Por punto sanitario que contempla desde la salida del aparato hasta la caja de inspección según lo determinen los planos respectivos.

En todo caso, la unidad de medida se establece en el cuadro de Presupuesto.

**TUBERIA SANITARIA PVC - INCLUYE EXCAVACION Y TAPADO**

**DESCRIPCIÓN Y MÉTODO**

Para las instalaciones sanitarias en PVC se debe emplear tubería y accesorios en PVC, y tener en cuenta las siguientes instrucciones:

- 1). Revisar las pendientes de los distintos ramales luego que estén en su posición definitiva y antes de proceder al vaciado de la losa, cuando éstas van a quedar empotradas. En ningún caso se permiten pendientes menores del 7 por 1000.
- 2). Para la prueba, taponar con accesorios la unión de la tubería con las bajantes, y llenar de agua el colector "horizontal" de cada piso hasta el nivel de las bocas que reciben los aparatos sanitarios. Esta prueba se hace antes que la tubería quede embebida en el concreto y por un tiempo mínimo de cuatro (4) horas. En caso de producirse escapes, se procederá a la reparación de los mismos, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- 3). Colocar los tapones de inspección y limpieza en sitios accesibles, para la cual se levantan con codos que queden a nivel del piso, en cajas dentro de los muros y siempre a la vista sobre el acabado de terrazas. Ningún tapón debe quedar en sitio y posición que exija la rotura de pisos o cielo rasos.
- 4). Para los empates de la tubería o sus accesorios, aplicar sellos de soldadura líquida de P.V.C. El empate de los ramales horizontales incrustados en la estructura con remates

suspendidos o con bajantes se hace dejando un recubrimiento flexible, en los últimos quince centímetros, con el fin de dar flexibilidad a la unión.

5). Los cruces de las tuberías a través de las losas se hacen con ductos, cajones o pases en las vigas o viguetas.

6). El empate de las bajantes y tramos verticales de desagüe de aparatos con la red horizontal en tubería de gres se hace dejando un niple de P.V.C. cementado al codo e introduciendo este niple en la campana del tubo de gres.

Para garantizar un mejor sello de la unión, el extremo del niple que va a la campana de gres debe rayarse con una escofina, aplicar soldadura para P.V.C. y rociar arena gruesa sobre la zona soldada.

En la instalación se debe tener en cuenta:

1). Los cortes de los tubos se hacen con segueta o disco de acero, y deben quedar perfectamente a escuadra, para lo cual se emplea una caja guía de madera.

2). Las rebabas que resulten de la operación anterior se eliminan con una lima o papel de lija.

3). Las superficies que se van a conectar deben limpiarse bien, con limpiador para P.V.C. o con otro líquido apropiado, para que la soldadura adhiera perfectamente.

4). La soldadura líquida se aplica con brocha y en todo el contorno del tubo.

5). Una vez unido el tubo con su accesorio, debe dársele a la unión 1/4 de vuelta para asegurar que la soldadura quede bien distribuida en las dos partes.

6). Las piezas soldadas se mantienen bien firmes durante un minuto aproximadamente, y por ningún motivo se debe quitar el exceso de soldadura de los rebordes.

7). Es necesario dejar las piezas en reposo durante aproximadamente quince minutos, antes de efectuar cualquier movimiento con ellas.

8). La operación de soldadura se efectúa con las piezas totalmente secas. Se debe evitar que les caiga agua antes de veinticuatro horas; por lo que no se debe trabajar bajo lluvia.

9). Los soportes para tuberías colgadas se colocan donde haya empates o cambios de dirección, o a un metro de distancia en los espacios intermedios.

10). Cuando haya transición de tubería de P.V.C. a otra de diferente material, se debe seguir las instrucciones del fabricante y emplear los accesorios adecuados.

11). En las instalaciones subterráneas, la tubería debe descansar totalmente en el fondo de la zanja, sobre un relleno bien afirmado y compactado. La profundidad de la zanja no debe ser menor de 60 centímetros para terreno libre. La prueba de presión se efectúa antes de tapar la tubería.

12). La tubería no se debe someter a cargas distintas de las especificadas por el fabricante, ni golpearse, ni perforarse, a menos que esto se haga con un taladro adecuado.

13). Se empleará en el interior de las edificaciones tubería PVC sanitaria al igual que para interconexión entre cajas de inspección, mientras que para el exterior e interconexión de pozos de inspección se instalará tubería PVC.

#### **MATERIALES**

- Tubería sanitaria P.V.C
- Accesorio P.V.C
- Limpiador removedor PVC
- Soldadura líquida PVC
- Hoja para segueta
- Recebo (para subterráneas)
- Agua (para subterráneas)

Para el correcto empalme de la red en PVC, de acuerdo con los sitios y diámetros necesarios, se usan los accesorios que correspondan según el fabricante.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

La unidad de medida es el metro lineal de tubería instalada, la cual incluye accesorios, excavación, nivelación y relleno.

#### **PUNTO DE DESAGÜE PVC**

#### **DESCRIPCIÓN Y MÉTODO**

Se harán con tubería y accesorios sanitarios PVC diámetro 2", 3" y 4" de una misma marca y de acuerdo con los diámetros, pendientes y localización en los planos. Así

mismo la soldadura a emplear debe ser de la misma marca de la tubería. Para la colocación de la tubería y accesorios se tendrá en cuenta las instrucciones, especificaciones de la casa fabricante y las normas de ICONTEC.

A partir de la caja de inspección, localizada fuera de la construcción y que los planos indiquen la tubería, será en PVC empatando al alcantarillado público con pendiente mínima del 2%.

#### **MATERIALES**

- Estopa
- Tubería sanitaria PVC
- Accesorio PVC
- Limpiador removedor PVC
- Soldadura líquida PVC
- Hoja para segueta

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

La unidad de medida es la unidad la cual comprende desde el aparato o sifón hasta la caja de inspección, incluyendo la excavación y tapado.

#### **REJILLA DE PISO CON SOSCO.**

#### **DESCRIPCIÓN Y MÉTODO**

Los sifones de piso llevaran rejilla niquelada con sosco de aluminio de diámetro 3" en baños, cocina y patios de ropas, y de diámetro 4" en zonas comunes y terrazas.

#### **MATERIALES**

- Rejilla con sosco de (Niquelada o PVC).
- Cemento blanco
- Tornillo
- Agua

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

La unidad de medida es la unidad de rejilla instalada.

### **4.9 INSTALACIONES HIDRAULICA**

#### **GENERALIDADES.**

Las especificaciones que a continuación se detallan se refieren a la construcción y

montaje de las instalaciones hidráulicas. El contratista debe ceñirse estrictamente a las mismas, así como a los planos correspondientes elaborados por la Dirección de Ingenieros para la ejecución de la obra; debe también tener personal especializado para que las instalaciones se ejecuten en forma correcta.

Antes de colocar la tubería se debe revisar internamente para comprobar que dentro de ella no quede ningún elemento que pueda impedir el correcto funcionamiento del sistema. Una vez instalada la tubería, se taponan todas las bocas de conexión y se procede a probar la red con la presión especificada, para lo cual se emplea un medidor de presión.

Las válvulas, registros, equipos accesorios, etc. se deben instalar de tal forma que permitan el fácil acceso para su reparación o sustitución.

Los cambios en los diámetros de tuberías se efectúan con reducciones normales.

En la construcción de la red de suministro se emplea tubería de PVC tipo PAVCO o de hierro galvanizado, según se especifique en los planos.

Aun cuando no aparezca indicado en los planos, después de cada válvula o registro de paso directo debe instalarse como mínimo una unión universal.

Todos los accesorios metálicos deben tener en cada uno de sus extremos, tubería de hierro galvanizado de mínimo .30 mt de longitud.

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍA**

Todas las tuberías se cortan de acuerdo con las dimensiones establecidas en los planos de la red hidráulica y se colocan en su sitio sin necesidad de forzarlas ni doblarlas. La tubería se instala en forma que permita su dilatación y contracción libre.

### **TUBERÍAS:**

Las tuberías para la red son en P.V.C y/o hierro galvanizado según se indique en los planos respectivos. Por seguridad se debe evitar que la tubería se golpee al colocarla, pues los choques son siempre perjudiciales. Ningún tubo u otro material que presente rupturas, abolladuras, defectos de fabricación puede ser colocado.

Los tubos, válvulas y demás accesorios deben ser cuidadosamente limpiados de cualquier materia extraña que pueda haberse introducido antes o durante la

colocación.

### **UNIONES Y ACCESORIOS:**

Las tuberías y accesorios de PVC deben unirse con un pegante apropiado, que garantice el sello hermético de las mismas. Los materiales usados para sello de uniones no pueden ser tóxicos ni solubles.

Las tuberías de PVC se roscan de tal forma que no penetren más de media pulgada en el accesorio. Se debe evitar que las ranuras de las roscas sean demasiado profundas que lleguen a penetrar la pared del tubo.

Se deben emplear válvulas para una presión mínima de 200 PSI. Para garantizar el sello hermético en las uniones de las tuberías y accesorios de hierro galvanizado, se emplea cinta teflón.

### **SOPORTES:**

Las tuberías verticales que bajan entre ductos, se aseguran con soportes que les permitan absorber las vibraciones o dilataciones.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

Dependiendo de las condiciones particulares de cada proyecto, la unidad de medida puede ser:

- 1). El metro lineal de tubería instalada, la cual incluye los accesorios determinados en el plano de la red, la regata y el recubrimiento.
- 2). El punto hidráulico, se contempla desde la red de distribución interna hasta la salida del aparato correspondiente e incluye los accesorios determinados en el plano, la regata y el recubrimiento.

En todo caso, la unidad de medida se establece en el cuadro de presupuesto.

### **REGISTROS**

#### **DESCRIPCIÓN, MÉTODO Y MATERIALES**

Los registros de paso directo deben ser para una presión de 200 PSI, con diámetro variable, de acuerdo con el diseño.

En los sitios indicados en los planos, se instalan registros para control de flujo, del tipo y para la presión de trabajo indicados en los planos. Los registros son de la mejor calidad que se consiga en el mercado.

En la entrada de cada baño o batería de servicio se instala una llave de paso en bronce, del diámetro correspondiente a la tubería, aún cuando dichos registros no se indiquen en los planos.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

Como unidad de medida se considera un registro debidamente instalado.

### **MATERIALES**

Registro

Teflón

Soldadura

Limpiador

UNIVERSAL

Universal

Accesorio de instalación de Universal

### **TUBERIA HIDRAULICA RDE 11, 21, 26, 32.5 Y 41 PVC**

#### **DESCRIPCIÓN Y MÉTODO**

La tubería para la red de suministro de agua se emplea en PVC (cloruro de polivinilo) de las dimensiones especificadas en los planos de instalación hidráulica.

Los cortes de los tubos se hacen con segueta y los extremos se liján con lima o papel de lija. Los tubos, válvulas y demás accesorios se limpian de cualquier materia extraña que pueda haberse introducido durante o antes de la instalación.

Cada extremo abierto del tubo debe taponarse y quedar debidamente asegurados en cárcamos de concreto cuando las condiciones de la obra lo permitan.

#### **UNIONES Y ACCESORIOS**

El mejor sistema para unir PVC es a base de soldadura líquida el cual ofrece uniones más seguras y resistentes que las roscadas. La soldadura se aplica con brocha de cerda

natural. El tubo penetra dentro del accesorio, y se gira media vuelta una vez realizado el empalme de las partes. La soldadura se deja secar 15 minutos antes de mover la tubería y 48 horas antes de someter la línea a la presión de prueba.

## **INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA**

La profundidad de la zanja mínima para la colocación de la tubería debe ser de 60 cm. Si el fondo es de roca u otro material duro debe colocarse una base de arena gruesa o recebo (sin piedras) de 10 cm de espesor. Cuando se encuentra agua, el fondo de la zanja se impermeabiliza con una capa de 30 cm de gravilla (1/2" tamaño máximo). El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería.

La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación, lo mismo que las uniones de la tubería. El material de relleno de la zanja puede ser tierra proveniente de excavaciones, libre de rocas y otros objetos punzantes. Por lo general es conveniente ensamblar la tubería en secciones al nivel del terreno del lado opuesto a donde está el material de excavación y luego bajarla al fondo de la zanja. Debe tenderse la línea en forma de zigzag (un ciclo cada 12 metros es satisfactorio), para evitar las contracciones.

### **Prueba de presión.**

La red de suministro de agua es sometida a una prueba de presión constante de 150 PSI durante 6 horas, para su aprobación final por parte del Interventor. La prueba de presión se hace antes de rellenar las zanjas, si se rellena antes de hacer la prueba se debe dejar todas las uniones expuestas.

La prueba se ejecuta instalando manómetros en la parte inferior hasta que el manómetro respectivo marque la presión antes indicada, la cual ha de permanecer constante durante mínimo 6 horas.

Los gastos de reparaciones debido a la mala calidad y fallas en la instalación de las tuberías son por cuenta del Contratista.

### **Materiales**

- Recebo
- Tubería hidráulica RD 21PVC de diferentes diámetros
- Soldadura líquida PVC.
- Limpiador removedor PVC.
- Accesorio PVC
- Agua

- Hoja para segueta
- Lija
- Estopa

### **Unidad de medida**

Como unidad de medida se considera el metro lineal, el cual incluye tubería, accesorios, uniones, elementos de fijación, hechura de zanjas y rellenos.

### **ACCESORIOS PVC RDE 11, 21, 26, 32.5 Y 41.**

#### **DESCRIPCIÓN, MÉTODO Y MATERIALES**

Para el correcto empalme de la red en PVC de acuerdo con los sitios y diámetros necesarios se usan tees reducidas, codos de 90 y 45 grados, uniones simples, uniones universales, acoples roscados machos o adaptadores machos, acoples roscados hembras o adaptadores hembra, tapones, bujes, collares de derivación y accesorios unión Z como codos gran radio de 90, 45, 22 1/2 y 11 1/4 grados, uniones de reparación y adaptadores unión Z, de acuerdo con los diámetros establecidos en los planos de la red hidráulica.

Estos elementos se sellan a la red general con soldadura líquida especial para PVC, de color de tal manera que permita identificar las uniones soldadas.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

La unidad de medida es el número de unidades de accesorios instalados.

No presentan análisis unitario como ítem de pago por estar incluidos dentro del análisis de la tubería.

### **PUNTO PVC DE 1/2" – 3/4" – 1"**

#### **DESCRIPCIÓN Y MÉTODO**

Para la red de suministro de agua y puntos hidráulicos se emplea tubería en PVC (cloruro de polivinilo) o hierro galvanizado según se indique en los planos de instalación hidráulica.

Las terminales de las salidas para agua fría deben hacerse en hierro galvanizado para fijar las llaves terminales, duchas, etc.

Todas las instalaciones para aparatos deben ir provistas en sus extremos de un tubo PVC de 1/2" y 30 cms de longitud, que sirve para amortizar el golpe de ariete que se origina

al cerrar las llaves.

### **UNIONES Y ACCESORIOS:**

El mejor sistema para unir PVC es a base de soldadura líquida que ofrece uniones más seguras y resistencia que las roscadas. La soldadura se aplica con brocha de cerda natural. El tubo debe penetrar dentro del accesorio, el cual se gira media vuelta una vez realizado el empalme de las partes. La soldadura se deja secar 15 minutos antes de mover la tubería y 48 horas antes de someter la línea a la presión de prueba.

### **MATERIALES.**

- Tubería hidráulica RDE 21 de PVC o de hierro galvanizado (según diseño).
- Accesorio en PVC o hierro galvanizado.
- Soldadura líquida PVC.
- Limpiador. removedor PVC
- Cinta teflón.
- Niple galvanizado de 1/2" x 0.30 m
- Registro de ..."
- Hoja para segueta
- Estopa

### **UNIDAD DE MEDIDA**

Como medida se considera una salida completa, la cual incluye accesorios, uniones y elementos de fijación, en los diámetros indicados en los planos.

### **TANQUE ELEVADO**

#### **DESCRIPCIÓN, MÉTODO Y MATERIALES**

Estos tanques de plástico se suministran e instalan de acuerdo con los planos de detalles correspondientes. La tapa se debe fijar para que no sea levantada por fuertes vientos.

### **MATERIALES**

- Tanques plásticos
- Accesorios

### **UNIDAD DE MEDIDA**

La unidad de medida es el número de unidades construidas de acuerdo con los planos.

#### **4.10 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRIMARIAS**

#### **4.11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS SECUNDARIAS**

##### **GENERALIDADES**

(CADA PROYECTO A EJECUTAR TENDRA UN ESTUDIO ESPECIFICO DE CARGA POR LA CUAL VARIA ESTAS ESPECIFICACIONES).

EL CONTRATISTA debe hacer el suministro e instalación de todo lo correspondiente al sistema eléctrico contratado.

Dentro del alcance suministrará las instalaciones provisionales, la organización y dirección requeridas para realizar los trabajos de montaje, conexión y puesta en servicio dentro del plazo convenido y de acuerdo con los planos, las especificaciones técnicas, instrucciones de LA INTERVENTORÍA e información de los fabricantes.

Los trabajos deben tener los siguientes puntos principales, pero sin limitarse a ellos:

1. Ingeniería básica y detallada de montaje.
2. Suministro de materiales.
3. Mano de obra.
4. Instalación completa del sistema eléctrico.
5. Pruebas de los materiales y equipos suministrados.

##### **OBJETIVO**

Instalar todo el sistema eléctrico que contempla el objeto del contrato

##### **DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos deben ser dirigidos o asesorados por un Ingeniero Electricista matriculado con una experiencia profesional mínima de 3 años.

EL CONTRATISTA deberá tener en la obra permanentemente personal idóneo y necesario para el correcto desarrollo de los trabajos.

##### **GENERALIDADES**

Todos los materiales y equipos señalados en la propuesta serán nuevos, de la mejor calidad disponible para este propósito y llevarán las etiquetas de aprobación de CIDET, y deben ser instalados con los procedimientos que señala en RETIE, LA INTERVENTORÍA

deberá brindar el visto bueno antes de la instalación de todos y cada uno de ellos y serán de los tamaños y tipo especificados.

El contratista establecerá por escrito en su propuesta cualquier desviación de las normas anteriores y deben ser remitidas a la INTERVENTORIA.

### **NORMAS DE SEGURIDAD**

EL CONTRATISTA debe proveer de todos los elementos de seguridad al personal a su cargo, y cumplir con todas las normas de seguridad requeridas para este tipo de trabajo.

### **DESARROLLO DEL PROYECTO**

Para un desarrollo funcional del proyecto, EL CONTRATISTA se obliga a elaborar con anticipación, un programa detallado de actividades, en cuyo estudio participen conjuntamente con LA INTERVENTORÍA, la cual dará la aprobación del estudio.

Los trabajos deben ser verificados y actualizados periódicamente.

Como actividades previas a la ejecución del contrato, EL contratista debe programar las siguientes actividades:

- El replanteo, preparación de equipos y materiales para montaje en el sitio, personal entrenado e instruido en las labores por ejecutar.
- Transporte de estructuras y materiales para el sitio de montaje y ejecución de los trabajos
- Vestida de aquellas estructuras que a juicio de LA INTERVENTORÍA se pueden hacer en el suelo.
- Preparación de la cuadrilla de acometidas.
- Obtención de la libranza correspondiente.

EL contratista será responsable por el restablecimiento del servicio a los usuarios en las mismas condiciones de antes de la suspensión en caso de que este le sea asignada esta actividad.

### **ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

La capacidad de instalación para las labores y/o para la construcción de obras y montajes, la secuencia y métodos y la calificación del personal técnico que el contratista emplee en su desarrollo, estarán sujetos a la previa aprobación de LA INTERVENTORIA; en orden a garantizar la buena ejecución de las obras o labores contratadas, y a su terminación dentro del plazo previsto.

## **EQUIPOS DE TRABAJO**

Para el desarrollo del proyecto el contratista deberá adjuntar a su propuesta una lista completa del equipo que utilizará en la obra, bien sea de su propiedad o alquilado.

## **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

El alcance incluye las especificaciones, teniendo en cuenta, cualquier omisión; pero que se requiera para culminar la obra a satisfacción, basándose en la experiencia del CONTRATISTA.

## **DESCRIPCION GENERAL**

El sistema general será trifásico de 4 hilos a 220 y 440 V servido de una subestación transformadora con voltaje de 13,2 kV, en el devanado primario y con una capacidad total dada de acuerdo al proyecto, distribuida en un transformador para uso general del hospital.

Para las instalaciones eléctricas de los proyectos se han establecido básicamente dos redes, que son:

### **RED NORMAL.**

Consiste en el sistema eléctrico cuya fuente de energía la constituye la red eléctrica de la Empresa Electrificadora del Atlántico -Electricaribe capaz de abastecer de energía al hospital en condiciones normales de suministro. La red normal operará a 208 V exceptuando la red de equipos de aire acondicionado, la cual es servida por un transformador exclusivo de 400 kVA con 440 V en el secundario.

### **RED ESENCIAL.**

Está compuesta de dos sistemas separados, que se consideran esenciales para la seguridad de la vida y la efectiva operación del hospital, durante el tiempo en que el servicio eléctrico normal sea interrumpido por cualquier razón. Estos dos sistemas serán, el sistema de emergencia y el sistema de equipos.

El sistema de equipos alimentará al equipo eléctrico principal necesario para el cuidado del paciente y la operación básica del hospital, tal es el caso de ascensores y bombas antincendios.

El sistema de emergencia estará limitado a los circuitos esenciales para la seguridad de la vida y para el cuidado de pacientes críticos. Tales circuitos se designan en este proyecto como el ramal vital y el ramal crítico.

#### RAMAL VITAL.

El ramal vital alimenta los sistemas de alumbrado, tomacorrientes y equipos siguientes: Iluminación de los medios de escape, tales como el alumbrado requerido para corredores, pasillos, escaleras y acceso a puertas de salidas, y todas las vías necesarias para llegar a las salidas.

- a. Señalización de salida. Señales de salida y signos direccionales
- b. Los sistemas de alarma y alerta, incluyendo:
  - Alarmas de incendio accionadas por estaciones manuales.
  - Dispositivos de alarma eléctrica de flujo de agua conectados al sistema de rociadores.
  - Dispositivos automáticos de detección de llamas, de humos o de productos de combustión.
  - Alarmas requeridas por los sistemas usados en la tubería de gases medicinales no inflamables.
- c. El sistema de comunicación usado para transmitir instrucciones durante condiciones de emergencia.
- d. Local del grupo generador.
- e. Alumbrado seleccionado del área de Cirugía.

#### RAMAL CRÍTICO.

El ramal crítico alimenta los sistemas de alumbrado, tomacorrientes y equipos siguientes: Alumbrado del lugar de trabajo y tomacorrientes seleccionados que sirvan las siguientes áreas y funciones relacionadas con el cuidado de pacientes

- a. Locales de anestesia; sólo en el alumbrado del lugar de trabajo.
- b. Alumbrado del lugar de trabajo y tomacorrientes seleccionados en:
  - Áreas de pediatría.
  - Áreas de preparación médica.
  - Áreas de expendio de medicina.
  - Áreas seleccionadas de cuidados minuciosos.
  - Salas de tratamientos.
  - Puestos de enfermeras
- c. Sistema de "llamado de enfermeras".
- d. Banco de sangre
- e. Cuarto de comunicaciones.
- f. Iluminación del lugar de trabajo, tomacorrientes y circuitos especiales de energía para:
  - Salas de recuperación postoperatoria (seleccionados).
  - Salas de cirugía.

Estos espacios contarán con UPS's individuales que garanticen plenamente la continuidad del servicio, con una autonomía mínima de 20 minutos

Tal como se muestra en los planos, el alambrado para cada ramal del sistema de emergencia está separado e independiente uno del otro y de todos los demás alambrados y equipos. Ambos sistemas están diseñados para la conexión, dentro de un tiempo límite especificado (10 seg.), a una planta de energía eléctrica, en el caso de ocurrir una falla en el sistema normal.

En cada nivel del hospital se han dispuesto cuartos de tableros en donde se colocarán tableros para alumbrado y tableros para tomacorrientes de cada sistema, Vital, Normal y Crítico.

### CÓDIGOS Y REGLAMENTOS

El Contratista de estos sistemas deberá regirse para la ejecución de la obra eléctrica, por los reglamentos aplicables para instalaciones eléctricas en Hospitales estipulados en el "Código Eléctrico Nacional", Norma ICONTEC 2050 Sección 517. Deberá también regirse por el RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas) expedido por el ministerio de minas y energía, el documento "Componentes requisitos esenciales para la prestación de servicios de salud, expedido por el ministerio de salud y la Norma ICONTEC 4552 - "PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS". En caso de presentarse alguna discrepancia en la comprensión de los artículos de éste código se hará uso de la correspondiente norma en el Código Eléctrico Nacional de U.S.A. para su correcta interpretación y aplicabilidad.

Además de los códigos anteriores se tendrán también en cuenta las exigencias que establezcan las normas para la construcción de redes aéreas y subterráneas e instalaciones internas de la Empresa Eléctrica que rija en el departamento.

### RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El contratista de las instalaciones eléctricas de comunicaciones y afines asumirá total responsabilidad sobre los siguientes asuntos:

- Proyecto, ordenamiento y disposición de su trabajo.
- Daños causados a las instalaciones del propietario o de cualquiera otro subcontratista, por descuido en la ejecución de sus trabajos o por hechos imputables a su personal.
- Conservación de los materiales en sus bodegas, en forma nítida y ordenada evitando dejar equipos, materiales, herramientas y sobrantes de material en zonas de circulación de la obra.
- Consulta y familiarización con los planos arquitectónicos, hidráulicas y mecánicos a fin de localizar adecuadamente los equipos, aparatos, tuberías y salidas eléctricas.
- Cualquier desviación de las especificaciones deberá corregirlo a su propio costo.

- Instrucción a su personal y provisión a todos los elementos necesarios tendientes a evitar accidentes de trabajo.
- Con el fin de cuantificar las cantidades involucradas dentro de los análisis unitarios de cada una de las salidas, se deberán considerar como parte de los materiales de los cuales constan las salidas, la totalidad de la instalación eléctrica del circuito ramal desde que se inicia en el tablero de circuitos hasta llegar al último punto eléctrico de dicho circuito.
- El diseñador es el responsable de la aprobación del proyecto ante la empresa prestadora del servicio de energía eléctrica, pero el contratista está en la obligación de hacer la entrega de las obras ejecutadas a dicha empresa.

## MATERIALES

El contratista de las instalaciones Eléctricas, telefónicas y afines, utilizará materiales totalmente nuevos, de la mejor marca obtenible para el uso especificado y que cumplan con los requisitos detallados en estas especificaciones.

Todos los equipos serán instalados en total acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. El Contratista deberá obtener esas instrucciones y tales documentos serán considerados como parte de estas especificaciones. Tanto el tipo como la capacidad y la aplicación de cada equipo y material, deberá estar garantizado en su operación, satisfactoria, para la aplicación dada en el sistema correspondiente.

## CALIDADES DE MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales y equipos estipulados bajo estas especificaciones están limitados a productos regularmente manufacturados y recomendados por los fabricantes para la aplicación que se les intenta dar. Estos materiales y equipos tendrán capacidades y características suficientes para cumplir ampliamente con las especificaciones y requisitos del proyecto.

## COLOCACIÓN DE EQUIPOS

La localización indicada en los planos para los equipos, aparatos, rutas de acometidas y salidas es aproximada, por lo tanto el contratista deberá hacer los desplazamientos requeridos para satisfacer las características arquitectónicas o estructurales de la edificación; sin que ello implique costo adicional para el Propietario; por consiguiente, será necesario que el Contratista se familiarice completamente con los detalles arquitectónicos, estructurales y mecánicos y con las fichas técnicas que se den para cada espacio.

Para la instalación de los equipos, el Contratista deberá verificar todas las dimensiones y condiciones existentes en el sitio, teniendo en cuenta los tamaños y áreas libres para asegurarse de que los aparatos y materiales que se propone suministrar pueda ser

instalados y operados satisfactoriamente en el espacio escogido. El equipo deberá ser instalado de tal manera que se preserven las alturas y libre circulación. Los equipos y las cajas de paso deberán ser localizados en sitios accesibles.

Los constructores fijarán los ejes y niveles principales y el Contratista hará todos los replanteos necesarios a partir de ellos.

El Contratista deberá ejercer especial cuidado en la colocación de la salida de tal manera que se permita dar un acabado impecable entre las placas de los diferentes acabados y las superficies finales de acabado.

### MARCAS DE IDENTIFICACIÓN

El contratista suministrará y colocará placas plásticas con grabado en bajo relieve de color negro y letras blancas de una altura no inferior a un centímetro, a todos los equipos principales de distribución tales como: tableros y distribuidores telefónicos y de datos. Estas placas deberán indicar la destinación dada a cada equipo o elemento según el diagrama unifilar y además su voltaje; su precio debe incluirse en el análisis unitario.

Cuando un juego de alimentadores, circuitos para motores o conductores de control, pasen a través de la misma caja de tiro o empalme deberán ser identificados con un rótulo o placa plástica grabados con el número del circuito. Estas placas de identificación o rótulos que se usen serán de material plástico y sus detalles tendrán que contar con la aprobación previa de la Interventoría.

Todos los tableros deberán ser identificados por medio de etiquetas en acrílico de fondo negro de min 4 cm de ancho remachadas a la tapa del tablero, con letras en bajo relieve tipo imprenta en color blanco de 8mm de alto para las iniciales de tres a cuatro caracteres (Ejemplo: TG) y de 5mm de alto para la descripción completa del área que atiende en cada caso (Ejemplo: "Tablero General") según se aprecia en el cuadro de carga.

Todos las tomacorrientes e interruptores llevarán en el wallplate respectivo una etiqueta autoadhesiva plastificada de 1 cm de ancho (fondo amarillo y letras tipo imprenta en color negro de 6 cm de alto), él (los) número(s) de circuito (s) y la inicial del tablero del cual se derivan. Cuando se trate de salidas de fuerza de sistemas en canaleta, estas marcas se ubicarán en el troquel respectivo.

Dentro de los diferentes tableros, cofres, strip, panel, cajas distribuidoras, se deberán agrupar por circuitos o alimentadores parciales, amarrándolas con correas plásticas e identificándolas de acuerdo a los planos, colocándolos ordenadamente con trayectoria paralela a los perfiles del tablero o caja respectiva.

La identificación y organización estará incluida dentro de los costos del ítem respectivo.

### PLAZO DE ENTREGA

Previamente a la iniciación de las instalaciones se convendrá un programa de trabajo definitivo entre el contratista y la firma encargada de la programación, señalando el tiempo requerido para la ejecución de cada una de las actividades contempladas y su secuencia en la relación con las demás. Cada vez que se registre un atraso o adelanto, el programa reajustará de acuerdo con los programadores.

#### MEDIDAS Y PAGOS

El proponente deberá presentar su oferta en el " formulario de propuesta", adjunto a estas especificaciones y en él señalará los precios unitarios y totales para cada uno de ellos.

Estos precios incluirán lo siguiente:

- a. Costo por concepto de utilización de herramientas del trabajo e instrumentos de prueba.
- b. El valor de todos los salarios aumentados en todo lo correspondiente a prestaciones e indemnizaciones sociales, el valor de los seguros y de cualquier otro cargo que afecte el pago de la mano de obra.
- c. El costo de todos los materiales y equipos requeridos incluyendo el impuesto de venta y transporte a la obra, así como también el valor del desperdicio de materiales a que dé lugar para la entrega terminada de la unidad o punto presupuestado.
- d. Los gastos generales por concepto de administración y dirección de obra, derechos de cualquier clase de impuestos directos o complementarios, seguros, financiación, de oficina, movilización del personal, útiles de escritorio, comunicaciones, transporte y en general todo gasto imputable a costos directos.
- e. Gastos imprevistos, honorarios y utilidad del contratista.

El propietario pagará al contratista las diferentes cantidades de obra ejecutada según el cuadro de precios y cantidades de obra que aparecen en el formulario de propuesta.

## REDES ELECTRICAS INTERNAS

### ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

#### Condiciones climatéricas

Todos los materiales y equipos que se suministren deberán ser apropiados para uso en una atmósfera húmeda, con temperatura ambiente promedio de 33 grados centígrados y una temperatura máxima de 44 grados centígrados con humedad relativa del 90% a una altura de 100 msnm

#### Tubería

En todos los trabajos se utilizará tubería metálica, La tubería, será tipo metálica EMT galvanizada electrolíticamente y consistente en lámina de acero formada en frío (CR), según AISI 1008 respecto a su composición química y ASTM A-568 en relación con el ancho y el espesor. Su peso y su dimensión son los exigidos por la norma ANSI C80.3. En cuanto a las uniones codos y accesorios en general, estos deben ser del mismo tipo.

Las abrazaderas serán tipo conduit para tubería descolgada o adosada a estructura según el caso.

La tubería que será cableada con cableado estructurado será del mismo tipo, así como los accesorios

<b>DIÁMETRO NOMINAL PULGADAS</b>	<b>ESESOR DE LA PARED MILÍMETROS</b>	<b>DIÁMETRO EXTERIOR mm</b>
1/2	1.52	21.34
3/4	1.52	26.67
1	1.52	33.4
1 1/4	1.78	42.16
1 1/2	2.03	48.26
2	2.54	60.33
2 1/2	3.18	88.9
3	4.29	88.9

4	4.39*	114.3
---	-------	-------

Los accesorios para la tubería Conduit deberán ser del mismo tipo de tubería.

Con el fin de evitar la oxidación, solo en los tramos de tubería que queden directamente enterrados en tierra, usados para alimentar luminarias exteriores de piso y en las acometidas eléctricas de 11.4 kV., se utilizará tubería Conduit PVC.

### **Cajas para salidas**

Las cajas para salidas de lámparas, toma corrientes, toma telefónica, suiches de control de alumbrado serán galvanizadas calibre 20 de profundidad no inferior a 45 mm.

Las dimensiones de las cajas a utilizar serán:

- ❖ Cajas galvanizadas de 4x4" (Ref: 2400) para interruptores y tomas provistas del correspondiente suplemento.
- ❖ Cajas galvanizadas octagonales de 4" para todas las salidas de lámparas, bien sea en el techo o en el muro, a excepción de los sitios donde figure tubería de ¾", los cuales llevarán cajas Ref: 2400.
- ❖ Cajas de doble fondo galvanizadas para tomas trifásicas de 50A

### **Conductores**

#### **Cables de Baja Tensión**

Todos los conductores que se utilicen serán del tipo THHN/THWN 90°C en alambre o cable de cobre suave, aislado con PVC y con un recubrimiento de Nylon (poliamida) para una temperatura de operación de 90 grados centígrados, con aislamiento para 600 voltios, sobre el cual deberán estar debidamente marcados a todo lo largo de su longitud, el tamaño del conductor y el voltaje de su aislamiento.

Los materiales y las pruebas de estos conductores corresponderán a requisitos aplicables según normas americanas IPCEA-S-61-402 última revisión. Los conductores hasta el calibre # 10 inclusive, podrán ser de un solo hilo; del calibre AWG # 8 inclusive, hasta el calibre AWG 2 inclusive, deberán ser de siete (7) hilos; del calibre AWG # 1 al calibre

AWG # 4/0, deberán ser de diecinueve (19) diecinueve hilos. Para el sistema de tierra se utilizarán conductores desnudos de calibre especificado en los planos.

### **Cables telefónicos**

Las especificaciones para éste sistema están contenidas en el documento correspondiente al sistema de cableado estructurado y de comunicaciones.

### **Tableros de alumbrado y tomas**

Los tableros de control y protección para alumbrado estarán conformados por interruptores automáticos, termo magnéticos ensamblados en una unidad con barraje tripolar, neutro, aislado, con capacidad para 240 amperios y recubierta en lámina de acero para ser incrustada en muro. Estos tableros estarán dotados del número de circuitos que aparecen en los cuadros de carga y serán aptos para operación en un sistema trifásico, tetrapolar, 208 voltios, 60 ciclos. La caja será fabricada en lámina de acero calibre americano no inferior al # 18 y su ejecución será del tipo para " Uso General NEMA 1" presentando un acabado en esmalte gris al horno, especial para clima tropical, aplicado sobre un inhibidor de corrosión. Estos tableros estarán dotados de un barraje de tierra aislado, que permita recibir el cable de tierra de la acometida y hacer una derivación por cada circuito. Los tableros tendrán en su mayoría espacio para totalizador de la capacidad indicada en los cuadro de carga y barra de tierra para el barraje para el aterrizaje del chasis.

### **Tableros de control de alumbrado manual (TCA):**

Estos tableros consisten en cajas de lámina CR calibre 16 con perillas de 16 amperios con rótulo de identificación de acuerdo con el área que estén controlando, de igual manera deberán contar con espacios de reserva.

### **Interruptores para circuitos derivados**

Estos interruptores se incorporarán en los tableros de alumbrado y tomas, serán automáticos con disparo libre, de tipo en caja moldeada plástica, enchufable, con mecanismo operación para cierre y apertura rápidos. Estarán provistos de elementos termomagnéticos que permitan una característica de tiempo inverso y disparo

instantáneo. Tendrán una capacidad de interrupción en corto circuito no inferior a 10.000 amperios RMS a 240 voltios; serán individuales, intercambiables, y se suministrarán en las cantidades y capacidades de carga continua indicadas en los cuadros de cargas correspondientes a cada tablero.

### **Interruptores para control de alumbrado**

Interruptores para uso general, tipo de incrustar, apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 10 amperios continuos, 120 voltios A.C., unipolar, de contacto mantenido, dos (2) posiciones abierto cerrado, con terminales de tornillos, aptos para recibir alambres de cobre hasta el calibre AWG #10, completos con herrajes, tornillos, y placas plásticas. Los suiches dobles y conmutables deberán cumplir también con estas especificaciones. Serán marca Leviton o de características similares. Para las salas de cirugía deben ser del tipo asiento en mercurio.

### **Tomacorrientes**

Los Tomacorrientes serán dobles con polo a tierra de incrustar, 2 polos 15 amperios, 250 voltios con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre sólido de cobre hasta el calibre AWG # 10, completos con herrajes, tornillos y placa plástica. Para la red normal serán de color Blanco.

Para la red Critica (UPS), se utilizarán tomas Nema 5-15R, grado hospitalario, con polo a tierra aislado de capacidad 20 A, 120 Voltios, color rojo.

Se instalarán en posición horizontal, serán marca Leviton o de características similares.

En las salas de Cirugía se han especificado tomacorrientes en piso, las cuales deben ser monofásicos del tipo "a prueba de explosión". El tomacorriente debe ser doble marca crouse-hinds o similar.

### **Luminarias**

En todos los sitios donde aparece lámpara incandescente en el techo o apliques, se colocará una roseta de porcelana plafond 4".

En los consultorios y en las zonas de trabajo se instalarán Lámparas led de 60X60cm 4X17wX120V incrustar con balasto electrónico importado socket alemán de seguridad, tubo 17W T-8 marca osram, rejilla parabólica de 16 celdas tipo americano de 11/4" de altura, o similar.

En las zonas donde se han dispuesto luminarias de 2x32 W se utilizarán lámparas 2X32X120V tipo industrial con balasto electrónico importado aleta y cajón en lamina C-R Cal 24, Socket alemán de seguridad, tubo 32W T-8 48".

Las luminarias del área aséptica serán herméticas selladas IP-65 con tubo fluorescente T8 de 4x17w con Balasto Electrónico.

Las luces de penumbra serán incandescentes de 50W y estarán provistas de su correspondiente difusor.

Se usarán balas de 2x26w en las circulaciones y en los cuartos de hospitalización. Bala 2x26wx120V incrustar con balasto magnético marca electrocontrol socket alemán de seguridad tubo 26 W doble twin.

En las estaciones de enfermería y baños se utilizarán balas fluorescentes de 1x26 w de incrustar con balasto magnético marca electrocontrol socket alemán de seguridad tubo 13 W doble twin.

### **Salidas telefónicas**

Las especificaciones para éste sistema estarán en el documento de especificaciones de cableado estructurado.

### **Strip telefónico general**

Las especificaciones para éste sistema estarán en el documento de especificaciones de cableado estructurado.

### **Tableros de aislamiento**

Los tableros de aislamiento se utilizarán en las salas de cirugía. Estos tableros deben poseer los siguientes elementos:

- ❖ Transformador de aislamiento de 5 kVA 208/120 V, con un nivel de ruido no superior a los 30 dB. Tensión primaria bifásica con el secundario a 120V.
- ❖ Breaker principal de 3x30A
- ❖ Breakers de 2x20A
- ❖ Monitor de aislamiento de línea. Voltaje de operación 85-265 Vac, corriente de riesgo 2-5 ma 50-60 Hz monofásico o trifásico.
- ❖ Tablero en cold rolled calibre 12 desengrasado y fosfatizado, con tapa en acero inoxidable No. 4. Tablero tipo incrustar.

### **Subestación**

La subestación será tipo capsulada para su fabricación, construcción y montaje, deberá cumplir con las normas de Electricaribe y debe ajustarse en un todo al diagrama unifilar.

## **NORMAS TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Códigos y reglamentos**

El Contratista de estos sistemas deberá regirse para la ejecución de la obra eléctrica, por los reglamentos aplicables para instalaciones eléctricas en Hospitales estipulados en el "Código Eléctrico Nacional", Norma ICONTEC 2050 Sección 517. Además esta el RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas) expedido por el ministerio de minas y energía, el documento "Componentes requisitos esenciales para la prestación de servicios de salud, expedido por el ministerio de salud y la Norma ICONTEC 4552 - "PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS". En caso de presentarse alguna discrepancia en la comprensión de los artículos de éste código se hará uso de la correspondiente norma en el Código Eléctrico Nacional de U.S.A. para su correcta interpretación y aplicabilidad.

Además de los códigos anteriores se tendrán también en cuenta las exigencias que establezcan las normas para la construcción de redes aéreas y subterráneas e instalaciones internas de la Empresa Electrificadora de Santander -ESSA).

### **Tubería Conduit**

- a. Todas las canalizaciones internas para los conductores de los sistemas de alumbrado, teléfonos y demás que se instalen serán construidas en tubería EMT.
- b. Los planos indican el rumbo general de las canalizaciones de las diferentes salidas. Se pueden hacer cambios menores durante el proceso de instalación para que el sistema se adapte a los detalles arquitectónicos y a las condiciones estructurales y mecánicas de los equipos, pero ningún cambio puede hacerse sin previa autorización de la interventoría.
- c. La tubería quedará incrustada en muros y descolgada de placas, junto con los tramos de acometidas que se coloquen a lo largo de los ductos verticales.
- d. Cuando sea necesario utilizar tubería PVC será cortada en el sitio de trabajo y será liberada de filos y asperezas que puedan causar daño al aislamiento de los conductores. Los empalmes se harán utilizando uniones con soldadura PVC aplicada de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- e. Cuando se requieran curvas se permitirá doblado en caliente de la tubería PVC siguiendo las instrucciones del fabricante, de tal manera que el tubo no se lastime o sufra reducción en su diámetro interior. Un tendido de tubería entre dos cajas consecutivas no debe tener más curvas que el equivalente cuatro (4) codos en ángulo recto.
- f. La tubería que termine en tableros, cajas de paso, de empalme o salidas, deberá hacerlo en ángulo recto a los laterales de estos elementos, terminando a nivel por la parte interior con la lámina de su cara y coincidiendo con las perforaciones en esta, siendo asegurada por intermedio de accesorios o adaptadores terminales apropiados.

- g. Toda la tubería que quede incrustada, será inspeccionada antes de la fundición de la placa correspondiente, con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización. Durante la construcción todos los extremos de la tubería permanecerán cerrados con tapones.
- h. Toda la tubería llevará un conductor adicional para garantizar la continuidad del sistema de tierra. Este conductor será conectado en un punto al sistema de tierra y su continuidad se asegurará en la totalidad del sistema.
- i. Toda la tubería será soplada y limpiada con anterioridad a la instalación de los conductores.
- j. La tubería que vaya incrustada en placas, pisos y muros, deberá quedar a una profundidad no menor de un centímetro desde la superficie terminada, excepto en aquellos puntos de ingreso a cajas de salida o tableros. La tubería que alimenta algunos tomacorrientes o cajas de derivación de tomacorrientes y que ha de quedar incrustada en la afinada de piso, se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar que entre mortero y piedras en la tubería.
- k. El tapón podrá ser un niple de tubo aplastado en la punta con unión en el otro extremo o una boquilla con un disco ("KO" desprendido de las cajas) y en ningún caso se aceptará simple papel como tapón.
- l. Toda la tubería se fijará en las cajas y tableros por medio de adaptadores metálicos, de tal forma que se garantice una buena fijación mecánica y una buena continuidad eléctrica a lo largo de toda la instalación.
- m. La tubería que quede descolgada en los techos, será fijada en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas y pernos de fijación. Cuando vayan varios tubos, se acomodarán en soportes estructurales adecuados (con las separaciones dadas en el artículo 346-12 NTC 2050

- n. La ductería para la acometida subterránea de media tensión será ducto PVC de doble pared de  $\phi$  de 4" y se instalará según las normas de construcción de la empresa Electrificadora de Barranquilla.

### **Cajas de paso**

- a. El tubo de la acometida y aquellos de las parciales se colocarán sobre las caras laterales y se fijarán con tuercas, contratueras y boquillas roscadas.
- b. La terminal de puesta a tierra se debe sujetar firmemente a los elementos metálicos, a las líneas de continuidad y al barraje de neutros.

### **Cajas para salidas**

La instalación de cajas para salidas deberá cumplir con los requisitos de la sección 370 del "NEC".

- a. Todas las cajas para salidas de lámparas, aparatos, etc. serán del tamaño suficiente para proveer espacio libre, a todos los conductores contenidos en las cajas. Las salidas para lámparas en donde la tubería esté incrustada, deberán estar provistas de una caja octogonal de 4" X 1.1/2". Las salidas para interruptores sencillos serán dotadas de una caja rectangular de 2" x4" x 1.1/2"; para los interruptores dobles se instalarán cajas cuadradas de 4" x 4" x 1.1/2" con suplemento. Las salidas que reciban dos o más tubos tendrán en todos los casos, cajas cuadradas de 4"x4"x1.1/2" con suplemento correspondiente al tipo de aparato que se vaya a utilizar. Durante el empleo de estas cajas se abrirán solamente aquellas perforaciones que vayan a ser utilizadas.
- b. A menos que se indique lo contrario, las cajas deberán ser colocadas a las siguientes alturas, medidas sobre el nivel del piso fino hasta el centro de la caja:

❖ Interruptor de pared	1.20 metros
❖ Tomacorrientes hospitalización.	1.60 metros
❖ Tomacorrientes usos varios hospitalización.	1.20 metros
❖ Tomacorrientes uso médico hospitalización.	1.20 metros

❖ Tomacorrientes exclusivos de TV o CCTV.	2.20 metros
❖ Tomacorrientes utensilios varios.	0.30 metros
❖ Tomacorrientes equipos de cómputo Consultorios	0.30 metros
❖ Tableros	1.40 metros

**Nota:** estas alturas son generales, para cada espacio en particular se deben consultar las alturas dadas en la ficha técnica correspondiente. Para alturas especiales se indican en los planos al lado de la salida correspondiente

- c. Todas las cajas de salidas estarán firmemente aseguradas en su lugar y quedarán un centímetro por fuera de la mampostería a fin de que cuando se pañeten las paredes y techos, al borde de las cajas quede a ras con los terminados.
- d. En todas las cajas se fijará la línea de tierra por medio de un tornillo.
- e. En los casos en que se requieren cajas de empalmes o de tiro, se utilizaran cajas cuyas dimensiones dependerán del calibre y numero de tubos que recibe, así como el número de conductores que se vaya a empalmar. Según artículo 370 de la NTC 2050.
- f. En el desarrollo de precios unitarios de los ml de tubería de acometida, se deberá incorporar una incidencia correspondiente a las cajas de paso, las cuales no han sido específicamente detalladas en planos, teniendo en cuenta que su ubicación definitiva, dada la complejidad del proyecto, no es posible delimitarla exactamente en la representación gráfica y dependerá en muchas circunstancias de utilizar caja de para sortear interferencias insalvables en otras instalaciones.

### **Tableros**

- a. La totalidad de los tableros se colocarán incrustados dentro de los muros en forma tal que sus lados queden completamente nivelados. Su instalación deberá ser coordinada con el constructor de la obra civil.
- b. El cableado de los tableros se hará en forma completamente nítida dejando una longitud suficiente de conductor, para efectos de permitir la adecuada conexión de los mismos a los interruptores automáticos.

- c. Al hacer entrega de la instalación eléctrica. El contratista imprimirá en el tarjetero del tablero la nomenclatura de los interruptores de acuerdo con la nomenclatura señalada en los planos.
- d. Los tableros se identificarán de acuerdo al diagrama unifilar con una placa acrílica tamaño 8x2 cm.

### **Conductores**

- a. Durante el proceso de cableado, se utilizará un lubricante apropiado para el conductor especificado. No se permitirá el empleo de grasa mineral. En el momento de introducir los conductores dentro de la tubería se tendrá el cuidado de evitar la formación de ángulos agudos en el cable.
- b. No estarán permitidos, en ningún caso, los empalmes de cable y alambres dentro de la tubería conduit y por lo tanto los conductores deberán ser continuos desde la salida de los interruptores en su correspondiente tablero, hasta las cajas de salida, derivación o empalme.
- c. Todas las conexiones para empalmes y derivaciones en conductores hasta el calibre AWG # 10 inclusive, que deban hacerse dentro de las cajas de paso, se ejecutarán por medio de conectores de baquelita, del tipo de presión con resorte, sin soldadura, iguales o similares al tipo "Scotchlock" distribuidos por 3M de Colombia S.A.
- d. Los empalmes en conductores calibres AWG # 2 y superiores, se harán utilizando conectores del tipo de compresión apropiados y recubiertos con cinta aislante marca scotch # 33 en un espesor de 1.1/2 veces el aislamiento del conductor.
- e. Todos los conductores de calibre AWG # 8 y mayores, deberán tener sus terminaciones en un conector del tamaño apropiado y del tipo de compresión hechos con herramienta adecuada.
- f. Cuando sea necesario cambiar la dirección de los cables, se tendrá extremo cuidado de hacer curvaturas suaves, considerando necesario no exceder un radio mínimo de curvatura de 20 veces el diámetro del cable.

- g. Código de colores: para la alambrada general se tendrá en cuenta la utilización de conductores con los siguientes colores:
- ❖ Conductor de puesta a tierra Verde
  - ❖ Conductor Neutro Blanco
  - ❖ Conductores de fases Cualesquiera colores diferentes a Blanco o Verde
- h. La totalidad de los cables que conforman las acometidas deberán ser plenamente identificados con la nomenclatura señalada en los planos. Para este propósito el Contratista presentará para aprobación de la Interventoría, muestra de rótulos en material aislante e incombustible que se proponga utilizar.
- i. Durante el cableado la tensión será aplicada gradualmente a los cables evitando halones fuertes. La tensión máxima recomendada por el fabricante del cable y por la buena práctica, no deberá ser excedida para ningún cable. Los cables serán empalmados a los dispositivos de tensionamiento de tal manera que los esfuerzos se transmitan uniformemente.
- j. Ningún cable o alambre será introducido dentro de la tubería hasta que ésta no esté limpia y seca.
- k. Las acometidas serán del mismo tamaño a través de toda su longitud y los alimentadores para motores, paneles, interruptores, etc., deberán ser continuos sin empalmes en su trayecto.
- l. El tamaño del conductor más pequeño que se permitirá será el AWG # 14, excepto en donde se indique lo contrario.
- m. Cada fase tendrá su propio neutro en cuanto a las salidas se refiere.
- n. En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 cm para las conexiones de los aparatos correspondientes.
- o. Las puntas de cables que entran al tablero se dejaran de suficiente longitud (medio perímetro de la caja), con el fin de que permita una correcta derivación del mismo.

## **Aparatos**

- a. Todos los aparatos quedarán nivelados. Los conductores que terminen en los sellos se conectarán en forma rígida, de tal manera que se evite el aflojamiento y las desconexiones de los mismos o recalentamiento en los puntos de contacto.
- b. Los suiches de apague interrumpirán las fases. Cuando estén conectados en posición vertical, quedarán encendiendo cuando la palanca se encuentre en la parte superior y apagando cuando este en la posición inferior. Cuando los suiches de apague se coloquen en posición horizontal quedarán encendidos hacia la derecha y apagados hacia el lado izquierdo.
- c. Cada una de los tomacorrientes ira marcado de tal forma que indique el tablero el subsistema y él número del circuito al cual pertenecen.

## **Armario de medida**

Fabricado en lámina cold rolled calibre 16.

Se debe coordinar con ESSA la especificación del equipo de medida de energía

## **Tableros de distribución**

Estos tableros contienen todas las protecciones para los tableros parciales de alumbrado y tomacorrientes normales.

Contiene la transferencia automática y todos los elementos de protección según diagrama

Unifilar.

Las características mecánicas y eléctricas de los tableros de distribución serán las siguientes:

<b>CARACTERÍSTICAS MECANICAS DE LAS CELDAS DE BAJA TENSION</b>	
Uso	Interior
Montaje	Autosoportado
Acceso Acometida	Cables de cobre THW
Salidas de Cables	Parte Inferior ó superior

Material	Lámina de acero Laminado en Frío MSG No 14/16
Material de Montaje y Fijación	Irizado
Tratamiento de superficie	Desoxidación Fosfatizado Desengrase
Tipo de Pintura	Polvo Electrostática
Color	RAL 7032
Espesor de pintura	60 a 80 micras
Bisagras	Inoxidables
Tipo de cierre	3 Puntos Manija y Llave
Puertas	Frontales
Tapas y techos	Removibles desde el Exterior
Tipo de Protección	IP51 o Nema 1

<b>CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE LAS CELDAS DE BAJA TENSION</b>	
Voltaje Nominal	440V/208V
Tensión máxima de Operación	508V
Tensión de Prueba / 1 mim	2000V
Nivel de aislamiento	600V
Frecuencia	60 Hz
Capacidad Barraje Principal	Según diagrama unifilar
Nivel de Corto Circuito	Según diagrama unifilar

<b>INTERRUPTORES AUTOMATICOS TERMOMAGNETICOS</b>	
Cantidad	Según diagrama unifilar
Capacidad Nominal	Según diagrama unifilar
Capacidad de cortocircuito	Según diagrama unifilar
Nivel de aislamiento	600 V
Tipo	Caja moldeada
Operación	Manual por palanca para apertura y cierre Automática para la Función de sobrecarga y Cortocircuito.

<b>CONTACTORES</b>	
Número de Fases	3
Capacidad Nominal	Según diagrama unifilar
Número de maniobras	10.000.000
Bobinas	208 V
Auxiliares	1 NO+1 NC
<b>APARATOS DE MANDO Y SEÑALIZACION</b>	
Aislamiento	600 V
Diámetro Comercial	22 mm

Tensión de Control	208 V
Capacidad de Contacto	5 A
<b>TRANSFORMADORES DE CORRIENTE</b>	
Clase de precisión	0.5
Tipo	Ventana
Burden	10 VA
Corriente Primaria	Según diagrama unifilar
Corriente Secundaria	5 A
Capacidad de sobrecarga	1.2 * In
Permanente	
Tensión aplicada / 1mim	2.5 kV

### **Sistema de tierra**

El sistema de tierra se ejecutará de acuerdo con lo estipulado en el " Código Eléctrico Nacional NEC " sección 250.

El sistema de tierra para la edificación tendrá una resistencia máxima de 5 ohmios; estará conformada por 8 varillas de 5/8" de diámetro y de 8 pies de longitud, enterrada directamente debajo del tablero general e interconectada con el barraje de tierra de este equipo a través de un conductor de cobre desnudo No 2/0 AWG, según se indica en los planos.

En caso de que al medirse la resistencia a tierra su valor sea mayor a 5 ohmios, el contratista deberá colocar varillas de copperweld adicionales y/o realizar tratamiento del suelo con elementos químicos hasta obtener el valor deseado.

Todas las cajas y partes metálicas de los equipos eléctricos serán puestos a tierra de acuerdo con las estipulaciones del NEC; las derivaciones de la malla de tierra serán hechas por medio del proceso del termo soldadura cadweld o similar.

Todas las derivaciones de la malla de tierra subterránea, serán hechas por medio del proceso de termosoldadura Cadweld o similar; los empalmes con soldadura blanda no serán permitidos.

Cada equipo o parte que deba ser aterrizada, irá conectada a la red colectora o malla de tierra, por medio de una unión directa individual y continúa. Para la conexión del cable de tierra a los equipos propiamente dichos, se emplearán conectores, tornillos y

tuercas de bronce fosfatados. En caso de que el equipo se encuentre bajo tierra, como por ejemplo un tanque subterráneo, su conexión al sistema de tierra se hará con soldadura exotérmica.

La continuidad del sistema de tierra deberá mantenerse a través de todo el sistema de distribución para asegurar la operación de los elementos de protección y eliminar voltajes peligrosos causados por altas corrientes de corto circuito.

Los empalmes en los conductores de tierra no serán más frecuentes que los que se crean absolutamente indispensables y todas sus uniones y empalmes serán soldadas exotérmicamente.

Cuando un conductor de tierra pase por un sitio donde esté sujeto a la posibilidad de daño mecánico, deberá ser protegido por medio de un tubo conduit PVC.

Cuando un conductor de tierra vaya con aislamiento dentro de un tubo conduit o ducto, debe ser de color verde.

Todos los materiales para puesta a tierra y de los equipos deberán ser suministrados por el Contratista.

### **Puesta a tierra**

Para la subestación, la UPS y la planta eléctrica se harán mallas a tierra compuestas por varillas copperweld de 5/8x8 enterradas en sitios especialmente preparados con tierra negra, sal industrial y carbón vegetal e interconectados entre sí con un conductor de cobre desnudo No 2/0 AWG.

### **BARRAJE EQUIPOTENCIAL**

O punto de puesta a tierra (Ground Busbar o Ground Bar o Ground Bus). En él se conectarán físicamente las partes de los circuitos correspondientes, de tal forma que garantice el mismo potencial, independientemente de la condición de corriente en los conductores y concebida para el objeto del suministro como una barra de cobre de dimensiones 40cmx3"x1/4", dotado con las perforaciones que permite la conexión de las bajantes y de todas las partes no portadoras de corriente existentes en las mismas, así como la instalación mediante aisladores separadores. Incluye caja metálica con tapa

abisagrada de 0.6x0.6x0.15 con aisladores para soporte de barraje y knock outs para ducto entre 1/2" y 1 1/2". Se instalarán en los cuartos técnicos establecidos en el proyecto tal como se puede observar en los planos.

### **Pararrayos**

Se utilizará un pararrayos del tipo activo (no radioactivo), con capacidad de ionizar la atmósfera y con un radio de acción o cobertura especificado en los planos para cada uno.

Su instalación deberá hacerse sobre la cubierta de la edificación.

Para su instalación deben seguirse todas las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

El pararrayos deberá montarse en un mástil metálico galvanizado de quince metros con bajante en cable de cobre desnudo calibre 2/0AWG. La puesta a tierra estará conformada por tres varillas coperweld de 5/8"x 1.80m separadas tres metros entre si y unidas mediante conductor 2/0AWG, y se instalará en cada uno de los extremos de las plataformas. La unión varilla cable y cualquier prolongación del conductor deberá hacerse con soldadura exotérmica del tipo Cadweld o equivalente. La resistencia a tierra será medida por el contratista y deberá ser inferior a 5 ohmios; si la resistencia es mayor, deberá aumentarse la longitud de la malla o tomarse otras medidas para mejorar la resistencia.

### **Pruebas**

A medida que se terminen las diferentes fases de la obra, el Contratista llevará a cabo las siguientes pruebas, cuyos resultados serán comunicados por escrito a la Interventoría, en formularios previamente aprobados por el registro de ensayos y datos:

- a. Se medirá la resistencia de aislamiento entre fase y fase y entre fase y tierra de cada una de las acometidas.
- b. Se medirá con equipo apropiado, la resistencia del sistema de puesta a tierra. En caso de que esta prueba indique una resistencia mayor de 5 ohmios, el Contratista

instalará electrodos adicionales hasta obtener un valor de resistencia no mayor del anotado. La instalación de los nuevos electrodos podrá hacerse conservando interdistancias o separaciones de los existentes no menores de 3 m o profundizando los electrodos existentes para lo cual empalmará a los extremos de estos los nuevos electrodos.

## **SUBESTACIÓN**

La subestación estará alimentada por medio de un cable tripolar de 15 KV, a 13.2 KV, que se conectará al seccionador de entrada. La interconexión entre las celdas de media tensión y el transformador de potencia se hará por medio de cables monopoles calibre No 2 AWG para 15 KV con sus respectivos conos de alivio.

Todas las secciones de que consta esta subestación deberán constar de bornes apropiados para la conexión al sistema a tierra por medio de cable No 2 /0.

La condición técnica de dichos bornes será sujeto a la previa aprobación de la GERENCIA y la INTERVENTORÍA.

La subestación estará conformada por las siguientes secciones:

### **Sección de media tensión**

La sección de media tensión estará conformada por las celdas que a continuación se detallan:

- a. CELDA DE ENTRADA Y SALIDA: Esta celda será un gabinete metálico auto soportado, construido con perfiles de hierro galvanizado o de aluminio, con lámina galvanizada No 14 , utilizando también perfiles de ángulo de hierro y lamina Cold Rolled con doble con doble barnizado y pintura horneable de color gris.
- b. Será construido de acuerdo a la norma NEMA tipo 1.
- c. Tendrá incorporado un seccionador tripolar para operación bajo carga de tensión nominal mínima de 15 KV y capacidad nominal de 600 amperios. Este seccionador debe contar con las siguientes características:
  - ❖ Cámara apaga - arco incorporada dentro de los aisladores superiores.

- ❖ Mecanismo de accionamiento manual por palanca.
  - ❖ Apto para montaje interior.
  - ❖ Portalámpara interno y switch externo.
- d. CELDA DE PROTECCIÓN: La subestación tendrá una celda de protección para cada transformador a instalar.
- e. Será construida bajo las mismas normas y especificaciones descritas en el numeral anterior y contendrá un seccionador tripolar para operación bajo carga de tensión nominal mínima de 15 KV, con las siguientes características:
- ❖ Cámara apaga- arco incorporados dentro de los aisladores superiores.
  - ❖ Sistema de corte tripolar simultaneo en caso de falla por fusión del fusible.
  - ❖ Mecanismo de accionamiento manual por palanca
  - ❖ Juego de bases porta fusibles
  - ❖ Tres fusibles para media tensión para cada transformador para el de 1000 KVA de 60 amperios, de 300 KVA de 20 amperios y el transformador de 112.5 KVA de 10 amperios.
  - ❖ Porta lámpara interno y switch externo.
- f. CELDA DE MEDIDA: Esta celda estará construida bajo las mismas normas y especificaciones descritas en el numeral anterior y contendrá tres transformadores de potencial, tres transformadores de corriente, un contador electrónico con MODEM INCORPORADO para lectura remota y banco de prueba; las características de estos equipos serán las que dispondrá la GERENCIA DEL PROYECTO y la INTERVENTORÍA, ajustándose a los requisitos de ESSA S.A. E.S.P.
- g. CELDA DE TRANSFORMACIÓN: Constará de dos celdas construidas bajo las mismas normas y especificaciones que las celdas de la sección de media tensión y será apta para los transformadores de 630 y 400 KVA. Esta celda tendrá ventanillas de inspección y rejillas de ventilación.

## Sección de baja tensión

Constará de tableros generales y transferencias automáticas.

Un tablero general se alimentará del transformador, otro se alimentará del transformador de para los equipos de Aire Acondicionado,

El tablero alimentado por el transformador de se alimentará con conductores de 250 MCM THWN y conductores 2/0 THWN como neutro.

Para la cotización de los tableros se debe mirar el diagrama unifilar.

La transferencia automática será por contactores para los diferentes amperajes, con circuito de control que permita manejo manual o automático, vigilante de tensión (incluyendo caída de fases), indicadores luminosos para el estado de conexión, protección para el control., interruptores marca Siemens o similar. Se debe incluir caja y conductores.

La planta eléctrica deberá tener las siguientes características:

a. Descripción General: Grupo para generación eléctrica, tipo paquete, , apto para suministrar la capacidad indicada y compuesto: Motor diesel, de Aspiración Turbocargado Post- enfriamiento, 6 cilindros en Línea, enfriamiento en radiador, Generador acoplado directamente, a 1800 rpm, 3 FASES, 60 Hz, 208/120V. Panel de control electrónico modular, con sistema de monitoreo por microprocesador, montado sobre el generador; El conjunto Radiador- Motor - Generador se soporta sobre su correspondiente base metálica.

b. Capacidad de entrega efectiva.

Al nivel del mar:

Servicio de Emergencia                      200 KVA

c. Factor de potencia      0.8

### **Pedestal planta eléctrica y obras complementarias.**

El pedestal para planta eléctrica será del tipo patín flotante construido en concreto de 3000 psi, contará con pernos de anclaje (J) en concreto de 4000 psi. Las dimensiones para el pedestal serán de 7.0m x 5.0m x 0.20m (LxAxH). En el periodo de construcción se vigilará que se instale la formaleta de los pernos antes de la fundición, la cual contará con un periodo de fraguado no menor a 28 días, salvo que se certifique el uso de acelerantes químicos. Una vez se complete la instalación del grupo electrógeno en la base, este deberá arrancarse y probar por un periodo de 20 horas con el fin de inspeccionar el estado de la base.

Se debe realizar las adecuaciones necesarias como rejillas de aspiración, rejillas de salida de aire caliente, montaje y adecuación para el tubo de escape, ampliación si se requiere para la puerta de acceso, pintura del conjunto, etc. Igualmente se dispondrá de un espacio adecuada para el tanque semanal de combustible.

### **Cárcamo en concreto**

El cárcamo será en concreto dimensiones (0.6m x 0.5m) para baja tensión y (1.0m x 0.5m) para media tensión. Borde en ángulo metálico y tapa en lámina tipo alfajor pintada con anticorrosivo azul. Incluye bordes de tapa en ángulo y "agarraderas" para sostenerla cada 0.6m.

Los conductores de baja tensión no deben ir en el cárcamo de media tensión, cada tensión debe ir por un cárcamo diferente, estas rutas deben ser escogidas por el constructor y el interventor de la obra.

Los transformadores serpan los estipulados en los planos,

## **REDES ELECTRICAS EXTERIORES**

### **DUCTOS**

Los ductos serán de material aislante al calor, impermeable, incombustible, mal conductor de electricidad; tendrán su superficie interior completamente lisa para no causar daño al aislamiento de los conductores. Químicamente serán inactivos y no serán susceptibles de descomposición u oxidación en forma que ataquen el aislamiento de los conductores aún en el caso que se encuentren sumergidos en soluciones salinas. Su resistencia a la tracción axial será igual o mayor a 250 KG/cms<sup>2</sup>, al aplastamiento igual o mayor a 450 KG/cms<sup>2</sup> y a la flexión igual o mayor a 250KG/cms<sup>2</sup>.

En el diseño se han empleado ductos de PVC tipo DB de 4" de diámetro interior para las redes de distribución primarias y ductos de 3" para las redes de distribución secundarias, de acuerdo a las especificaciones de Electricaribe.

Para los sistemas telefónicos y afines se utilizarán tuberías PVC en los diámetros indicados en los planos.

### **CAJAS Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN**

Las cajas de inspección estarán conformadas por paredes construidas en ladrillo tolete recocido colocado en forma "trabada" y tendrán las superficies internas pañetadas. El piso se formará con una capa de recebo compactada sobre la cual se fundirá una placa de concreto de 2.500 PSI.

Las cajas estarán provistas en su fondo de un sistema de drenaje (caja o tubería) el cual será opcional a juicio de ESSA a, dependiendo del nivel freático de la zona.

Las tapas para las cajas de inspección serán, prefabricadas cumpliendo en un todo con lo especificado por ESSA por tamaño y localización de la caja.

El proyecto contempla tres tipos de cajas de inspección a saber:

- ❖ Cámara de inspección sencilla para canalizaciones de MT y BT según los detalles constructivos de Electricaribe.

- ❖ Cámara de inspección doble para canalizaciones de MT y BT según detalle constructivo de Electricaribe.
- ❖ Cámara de inspección para acometidas de BT y alumbrado público según detalle constructivo de Electricaribe.

## **NORMAS TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos serán ejecutados en un todo de acuerdo con los reglamentos de ESSA S.A. ESP. Las presentes instrucciones se escriben a manera de guía y en ningún momento podrán interpretarse como sustitutivas de los reglamentos de dicha Empresa.

### **CANALIZACIONES**

#### **Ductería**

La canalización en ductos de PVC para la red primaria y las de los tamaños señalados en los planos para la Red de Baja Tensión y para los demás sistemas, cumplirán con las siguientes condiciones de instalación:

- a. Cada tramo de canalización se colocará en línea RECTA, en su proyección horizontal y tendrá una pendiente de 0.3% longitudinalmente hacia cualquiera de las cajas en donde terminan.
- b. Las uniones de los ductos deberán ser rígidas, herméticas y de suficiente resistencia para efectos de impedir el ingreso de humedad hacia su interior.
- c. Los tramos de canalización no excederán de 40m de longitud.
- d. Todo tramo terminará en una caja de inspección o de tiro, utilizando en la llegada campana terminal de PVC.
- e. Las excavaciones y el tendido de la tubería serán hechas en un todo de acuerdo con los detalles constructivos de Electricaribe.
- f. Los ductos descansarán uniformemente sobre el terreno a fin de evitar esfuerzos de flexión. En donde existan uniones, se excavará en el fondo de la zanja una pequeña caja de 30 cm de longitud por 10 cm de profundidad, permitiendo así espacio libre para trabajar por debajo de cada collar

- g. En caso de encontrar en el fondo de las excavaciones, materiales de mala calidad, tales como arcillas expansivas, estos se extraerán y se hará un relleno con recebo en una profundidad de sobre-excavación de 30 cm.
- h. El fondo de la excavación será uniforme y debidamente compactado para evitar asentamientos diferenciales de la canalización. Se tenderá sobre ella una capa de arena de peña con un espesor no menor de 4 cm.
- i. Los espacios entre los ductos serán llenados con arena lavada de peña libre de piedras y con un contenido máximo de finos.
- j. La separación entre los ductos se mantendrá mediante el empleo de guías de madera colocadas con una interdistancia aproximada de 3 m; las cuales serán retiradas una vez anclada la tubería.
- k. En ningún se deben apoyar los extremos de los tubos sobre piedras o material que pueda dañarlos. El relleno de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos se hará con materiales escogidos de la misma excavación y en capas sucesivas de 20 cm.
- l. Los ductos que no se utilicen deberán ser taponados en sus extremos dentro de las cajas de inspección.

### **Cámaras de inspección y de tiro**

Serán construidas siguiendo los detalles indicados en los planos en las presentes especificaciones, realizando las modificaciones que se consideren convenientes de tipo civil o estructural pero con previa aprobación de la interventoría.

En cada caja se dejarán desagües de acuerdo a los planos de detalle. Estos desagües podrán ser conectados a la red de cañerías o desembocando en zonas de menor nivel en caso de que no pasen tuberías de alcantarillado cerca.

### **Instalación de cables subterráneos**

Antes de proceder a la colocación de los cables en general, se deberá seleccionar el tramo completo de los ductos que serán ocupados por los diferentes circuitos, debiendo

ser mantenida la posición del cable a todo lo largo del trayecto seleccionado. Como criterio general para la escogencia de los ductos, se tendrá en cuenta que los trayectos de cable más cortos ocuparán los ductos superiores, permitiendo en esta forma, que los ductos vacíos queden en la parte superior del banco de ductos a fin de que en su futura utilización, no sea necesario intervenir los cables existentes.

Antes de iniciar la colocación de los cables, los ductos seleccionados se limpiarán completamente en forma adecuada, de tal manera que queden libres de obstrucciones y asperezas que puedan dañar los aislamientos de los cables.

Durante la colocación de los cables, el contratista proveerá los medios necesarios para evitar que los cables sufran daños o rapaduras en su aislamiento, por rozamiento contra las paredes de las cámaras de inspección y/o en la entrada de los ductos.

Para los cambios de dirección de los cables, se tendrá extremo cuidado en que estos cambios se hagan por medio de curvaturas suaves, considerándose necesario no exceder un radio mínimo de curvatura de 20 veces el diámetro exterior del cable.

El carrete de cable será convenientemente localizado en el extremo de alimentación, sobre el lado de la cámara hacia el cual se jale el cable, de tal manera que se cause una curvatura no mayor que la indicada.

Para guiar el cable de media tensión durante su introducción a los ductos subterráneos, se utilizará un aparejo adecuado y colocado de tal manera, que el diámetro de la polea inferior quede al nivel con el ducto que se va a alambrear.

Para el cable de media tensión, no se permitirá la utilización de empalmes y por lo tanto el Contratista deberá coordinar los pedidos de tal manera, que las longitudes del cable sean suficientes para trayectos completos.

Al finalizar la colocación del cable de media tensión, dentro del correspondiente cubículo en las subestaciones tipo capsulada, se conectarán sus extremos a los terminales pre moldeados suministrados por el fabricante de la subestación, ejecutando los correspondientes conos de alivio en cada una de las fases y la puesta a tierra de las pantallas de acuerdo a lo recomendado por el fabricante del cable que se suministre.

Por tanto, el Contratista proveerá un operario calificado, con experiencia comprobada ante la Interventoría.

No se permitirá en ningún caso hacer empalmes en los cables de Baja Tensión dentro de los ductos y por lo tanto todos los conductores serán continuos, desde la salida en los interruptores instalados en el transformador de Pedestal hasta su correspondiente tablero.

Las derivaciones y empalmes en los cables subterráneos de baja tensión, con el objeto de alimentar las luminarias de alumbrado público, se efectuarán dentro de las cajas de paso, en la base de cada poste.

Para la ejecución de la derivación se utilizarán empalmes con resina encapsulado, y a prueba de humedad, iguales o similares al tipo 91-B-1 "Scotchcost" producido por la firma 3M Colombia S. A.

### **BARRAJES AISLADOS DE DERIVACIÓN**

Los conductores a instalar estarán completamente rectos en una longitud de 30 cm. Aquellos que conformen los circuitos de entrada y salida, se ubicarán preferiblemente en la primera y última posición del barraje (1 y 6).

El aislamiento de los conductores se recortará en una longitud aproximada de 1.1/8 a 1.1/4".

A cada cubierta protectora debe recortársele el anillo correspondiente a la dimensión de cable que se va a instalar. Para aquellos cables de 250 MCM y mayores no se utilizará la cubierta y el conductor se introducirá al conector directamente.

### **CONDUCTORES**

#### **Cable de Media Tensión**

En el sistema de distribución primario subterráneo se utilizará cable con conductor de cobre aislado (133% de nivel de aislamiento) con polietileno reticulado termoestable (XLPE) para tensiones de 15 KV.

El blindaje del conductor es un material semiconductor de por lo menos 0.0635 mm (2.5 mils) de espesor aplicado sobre la superficie del conductor. Si el blindaje del conductor es extruído, tendrá una resistencia volumétrica máxima de 5.000 ohm-cm a temperatura ambiente y 50.000 ohm.cm a 90 grados C. El blindaje debe tener además las siguientes características:

- ❖ Elongación mínima después de haber sido sometido a aire caliente (121 grados C +1 grado C) durante 168 horas: 100%.
- ❖ Temperatura a la cual se hace quebradizo: a-10 grados C y temperaturas más bajas.

El conductor a 15 KV no podrá tener ningún empalme en toda su extensión.

Se incluye dentro del precio por metro del conductor de media tensión los valores por concepto de terminales preformados de media tensión.

Un conductor de cobre electrolítico, cinta semiconductor extruida, capa de polietileno reticulado para alto voltaje, cinta semiconductor extruida, capa de polietileno reticulado para alto voltaje, cinta semiconductor, pantalla electrostática constituida por hilos de cobre electrolítico colocados en forma helicoidal, chaqueta exterior de polivinilo especial para intemperie sobre la cual deben estar impresas a todo lo largo del cable las características del mismo, de acuerdo a requerimientos de Codensa. Los materiales y pruebas de estos conductores deberán corresponder a los requisitos aplicables según normas americanas IPCEA S-66-524 última revisión.

### **Cables de Baja Tensión**

Todos los conductores para los circuitos de baja tensión que se utilicen dentro de las ducterías subterráneas serán de cobre electrolítico, conductibilidad 98%, temple suave, con aislamiento plástico para 60 voltios, tipo THW, temperatura máxima 75 grados centígrados, sobre el cual deberán estar debidamente marcados, a todo lo largo de su longitud, el tamaño del conductor y el voltaje de su aislamiento. Los materiales y las pruebas de estos conductores corresponderán a requisitos aplicables según normas americanas S-61-402 última revisión. Los conductores hasta el calibre AWG No2 inclusive,

deberán ser de 7 hilos, del calibre AWG No 1 al calibre AWG No 4/0, serán de 19 hilos; del calibre 250 MCM al 500 MCM inclusive serán de 37 hilos.

### **BARRAJES AISLADOS DE DERIVACIÓN**

El propósito de estos elementos será permitir la derivación de acometidas secundarias y derivaciones a postes de alumbrado público desde un alimentador principal en un sistema subterráneo. Estarán conformados por una barra hecha en aleación de aluminio con conductibilidad del 43% IACS, tratada con una película de cera para prevenir la formación de óxido en la misma. Esta barra a la vez estará provista de conectores con tornillos prisioneros que permitan en cada punto hacer derivaciones en cable de cobre desde el calibre AWG No 12 hasta el 250 MCM.

El barraje así conformado será recubierto con un aislamiento elastomérico moldeado sobre el mismo en forma tal que cree un conjunto sellado contra la humedad tanto para la barra en sí misma como para sus derivaciones. El aislamiento será apto para una tensión de servicio de 600 voltios.

Los barrajes aislados de derivación cumplirán con los requisitos y especificaciones de la norma americana ANSI C119.1 y serán iguales o similares al tipo RAP de Homac MFG. Company.

El diseño se ha basado en la utilización de Barrajes aislados de derivación con 6 salidas.

### **CABLES PARA SISTEMAS TELEFÓNICOS DE USO EXTERIOR**

Cables telefónicos multipar: Se utilizarán cables rellenos de vaselina, petrolatos o similar para que sean impermeables y no permitan la difusión del agua, o sea que deben ser adecuados para instalaciones permanentes en redes subterráneas protegidas con ductos no presurizados con mínimo mantenimiento, en cables de 10 pares de 0.4 mm.

Cables telefónicos Duplex : Se utilizarán cables duplex disposición en paralelo con doble chaqueta de aislamiento calibre 18 AWG; se instalará para los citófonos y teléfonos públicos.

## **DIBUJOS**

El proponente suministrará junto con cada equipo, una copia de todos aquellos detalles constructivos principales incluyendo también un diagrama de alambrado y conexión de los distintos dispositivos involucrados dentro del sistema.

## **ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

### **SALIDAS DE ALUMBRADO Y TOMAS**

Todos los tomacorrientes cumplirán con la norma NTC 1650 (Clavijas y tomacorrientes para uso general doméstico).

Todos los interruptores cumplirán la Norma NTC 1337 Quinta actualización (Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas similares).

Las luminarias aquí especificadas se deben tomar únicamente como referencia orientadora pero el alcance de lo enunciado en estas cantidades es solo la parte de obras de instalaciones eléctricas sin incluir la luminaria, la cual formará parte de una licitación independiente.

En todos los sitios donde figura la salida de lámpara, esta deberá quedar terminada con una tomacorriente doble con polo a tierra, 15 A, 120 V color blanco, de tal forma que cuando se compren las luminarias estas vengan equipadas con una extensión en coraza metálica (o cable encauchetado) de 1mt, terminando en una clavija, para que cuando sea necesario hacerle mantenimiento una luminaria, esta se desconecte, retire y sea reemplazada por otra.

En los casos de salidas de iluminación que se controlan con detectores de presencia, la salida para el detector se cotizara por aparte, al igual que el propio detector.

En todos los sitios donde aparece lámpara incandescente en el techo o apliques, se colocará una roseta de porcelana plafond 4".

### **Balas Fluorescentes 2 X 26 W**

Bala 2X26X120V incrustar con balasto electrónico 2x26W marca electrocontrol socket alemán de seguridad tubo 26 W doble twin.

### **Balas Fluorescentes 1 X 26 W**

Bala 1X26X120V incrustar con balasto magnético marca electrocontrol socket alemán de seguridad tubo 26 W.

### **Lámpara Fluorescentes 4X 17x120V W de 60 X 60 cm**

Lámpara Fluorescentes 4 X 17x120V W de 60 X 60 cm. de incrustar con balasto electrónico importado socket alemán de seguridad, cuatro tubos T-8 de 17 w, rejilla semiespecular de 16 celdas tipo americano de 1 ¼" de altura.

### **Lámpara Fluorescentes 2 X 32 W 48" Tipo Hermética Sellada Con Batería**

Se utilizarán lámparas 2X32X120V tipo colgante con balasto electrónico importado cajón en lamina C-R Cal 24, Socket alemán de seguridad, tubo 32W T-8 48". Provista de un sistema hermético totalmente sellado, y con batería de soporte de mínimo. 10 minutos.

### **Lámpara Fluorescente 2x32w 48"**

Se utilizarán lámparas 2X32X120V tipo industrial con balasto electrónico importado aleta y cajón en lamina C-R Cal 24, Socket alemán de seguridad, tubo 32W T-8 luz día armada.

### **Lámpara Fluorescentes 2 X 32 W 48" Tipo Hermética Sellada**

Se utilizarán lámparas 2X32X120V tipo colgante con balasto electrónico importado cajón en lamina C-R Cal 24, Socket alemán de seguridad, tubo 32W T-8 48". Provista de un sistema hermético totalmente sellado.

### **Bala Halógena (50w)**

Bala 50Wx12V incrustar halógena con transformador electrónico importado, socket siliconado, dicroico importado, armado.

### **Luminaria 150w/208v Hqi Metalhalide**

Luminaria Metal Halide 208 Volt-150W en base de concreto en helipuerto.

### **Lámpara cielítica**

Lámpara cielítica de penetración para cirugía, de diez focos con satélites de seis focos

### **Luminaria De Penumbra Incandescente 50w**

Las luces de penumbra serán incandescentes de 50W 120V y estarán provistas de su correspondiente difusor.

### **Luminaria 250w/208v Sodio**

Luminaria tipo AP de 250 w para montaje en poste con reactancia socket ,condensador y Fotocelda.

### **Luminaria 70w/208v Sodio**

Luminaria tipo AP de 70 w para montaje en poste con reactancia socket, condensador y Fotocelda.

### **Luminaria tipo Panel LED Cuadrado 60x60**

De aspecto elegante, con perfil ultradelgado. Bajo consumo de energía, más del 50% de ahorro en comparación con productos de tecnologías tradicionales. De incrustar o sobreponer según los diseños.

### **Luminaria tipo Panel LED Cuadrado de 45W de incrustar**

De aspecto elegante, con perfil ultradelgado. Bajo consumo de energía, más del 50% de ahorro en comparación con productos de tecnologías tradicionales. Chasis elaborado en lamina de acero cold rolled, con pintura blanca electrostática. Tipo de distribución: Directo Simétrico. Tipo de montaje: Empotrar en techo.

### **Salida Toma Interruptor**

Salida para tomacorriente sencillo monofásico más interruptor, para incrustar en muro.

### **Salidas Tomas Doble Monofásica Normal En Muro**

Para tomacorriente doble 120VAC uso general en muros.

### **Salidas Tomas Doble Monofásica Normal En Canaleta**

Para tomacorriente doble 120VAC uso general en canaleta.

### **Salidas Tomas Doble Monofásica En Muro (Reguladas) Con Línea A Tierra Aislada**

Para tomacorriente doble 120VAC regulada con tierra aislada en muro

### **Salidas Tomas Doble Monofásica En Canaleta (Reguladas) Con Línea A Tierra Aislada**

Para tomacorriente doble 120VAC regulada con tierra aislada en canaleta

### **Salidas Tomas Doble Monofásica Grado Hospitalario (Reguladas ) Con Línea A Tierra Aislada**

Para tomacorriente doble 120VAC regulada con tierra aislada del tipo grado hospitalario para incrustar en muro

### **Salidas Tomas Doble Monofásica Grado Hospitalario (No Reguladas)**

Para tomacorriente doble 120VAC normal del tipo grado hospitalario para incrustar en muro

### **Salida Toma Tipo Gfci Grado Hospitalario**

Para tomacorriente doble 120VAC normal del tipo grado hospitalario, con protección de falla a tierra para incrustar en muro

### **Salidas Toma Bifásica 208 V / 20 A.(Con Cable 2x10awg)**

Para tomacorrientes a 208 V tipo tripolar de 20 Amperios conectada a dos fases y tierra.

### **Salidas Toma Trifásica 208 V / 50 A.(Con Cable 2x10awg)**

Para tomacorrientes a 208 V tipo tripolar de 50 Amperios conectada a dos fases y tierra.

### **Salidas Tomas Doble Monofásica En Piso**

Salida para tomacorriente con polo a tierra, sencillo monofásico de piso 15 Amp;120 Volt.

### **Salida Para Panel Medico (Se Incluye 3 Salidas Para Toma + 1 Salida Para Iluminación)**

Esta salida incluye tubería para un circuito de tomas (3) y una salida para iluminación correspondiente a un circuito de alumbrado.

### **Salida Para Reloj Digital**

Salida con cable para línea a tierra, una línea de fase, una de neutro con capacidad de 15 Amp;120 Volt., finalizando en muro.

### **BANDEJAS DE DISTRIBUCION**

#### **Ducto Portacables De 30 X 8cm Con Tapa Y Dos Compartimientos**

Instalación descolgada de los techos de bandejas de distribución con tapa y dos compartimientos independientes respectivamente de 20x8cm para voz y datos y 10x8cm para eléctrica; Conformadas en lamina CR, mínimo calibre 18 para conformar el canal y mínimo calibre 18 para la tapa.

La bandeja estará pintada al horno o con pintura electrostática y el color será blanco

El contratista deberá garantizar la continuidad de conexión a tierra de todas las canaletas del sistema. Deberá instalar en todas las uniones un conductor de cobre calibre #14 provisto con terminales de ojo. Este conductor se deberá atornillar firmemente entre los dos tramos de canaleta a unir, para garantizar la continuidad de la tierra

#### **Bandeja porta cables tipo escalera De 30X 8cm**

La Bandeja portacables tipo escalera a utilizar en el desarrollo del proyecto será fabricada en perfiles manufacturados en lamina cold rolled calibre 16 con acabado en galvanizado por inmersión en caliente, con un ancho de 30cm y una altura mínima de 8cm. Con peldaños contruidos en lámina calibre 18 distanciados cada 15 cm., con el fin de obtener una capacidad de carga de 340 Kg/Mt. Los accesorios a instalar contarán con las mismas especificaciones y serán los producidos por el fabricante.

#### **Accesorio Para Ducto Portacables**

Utilizados para hacer empalmes y cambios de dirección en el ducto portacables, será de iguales características que el ducto y cada una de sus caras deberá empatar correctamente con los extremos del ducto.

### **Canaleta Perimetral De 10x4cm Con Tapa**

Del tipo guarda escobas, para instalar en muros. Con funciones de distribución de energía y comunicaciones de dimensiones 10x4 cm. dividida en dos compartimentos de 4 cm. inferior para las salidas eléctricas 120 V y 6 cm. superior para las comunicaciones (voz, datos, TV) respectivamente.

Conformada en lámina CR calibre 18 y la tapa servirá a la vez de guardaescobas y de soporte de las tomas, el acople del cuerpo de la bandeja a la tapa será ajustado, de instalar y soltar a presión (Tipo Click) y en los sitios donde se instalan las tomas adicionalmente estará atornillado a la bandeja, para resistir la tensión al desconectar las tomas eléctricas.

Por otra parte la lámina intermedia que separa los dos compartimentos, podrá ser en calibre 20 y su razón fundamental es minimizar la interferencia de la red eléctrica en la red de comunicaciones. En la circunstancia donde la red eléctrica por efecto de las tomas interfiera con la red de comunicaciones se adicionaran unos puentes metálicos que le den continuidad metálica al separador en todos los sitios de las tomas

La canaleta estará pintada al horno o con pintura electrostática y el color será definido en obra.

### **Accesorio Para Canaleta**

Utilizados para hacer empalmes y cambios de dirección en la canaleta, será de iguales características e esta y cada una de sus caras deberá empatar correctamente con los extremos sus extremos.

### **Canal Estructural Para Soportería Tipo Peralta**

Elemento estructural (channel) utilizado para soportar el ducto portacable. Galvanizado calibre 14 de 4x2cm.

### **Soporte Universal Bandeja Portacable Tipo Peralta**

El soporte universal está constituido por dos varillas roscadas de ¼" que oscilan entre 30 y 60 cm aproximadamente fabricadas en acero con bajo contenido de carbono, formadas en frío.

### **ACOMETIDAS Y ALIMENTADORES**

Las medidas correspondientes al conductor se han incrementado en 3 m en el extremo del tablero general y en 1m en el tablero de automáticos.

En el precio del ml de tubería se debe incluir la incidencia por codos, adaptadores, cajas de paso y corazas para independizar alimentadores en las cajas de paso.

### **Tendido de tubería conduit Metálica EMT**

TUBERIA EMT 1 ø ½"

TUBERIA EMT DE 1 ø ¾"

TUBERIA EMT DE 1 ø 1"

TUBERIA EMT DE 1 ø 1.1/4"

TUBERIA EMT DE 1 ø 1.1/2"

TUBERIA EMT DE 1 ø 2"

TUBERIA EMT DE 2 ø 3"

### **Cableado De Acometidas Y Alimentadores En Conductor De Cobre THNW 75°C.**

Cumplirá la norma NTC 1099 cuarta actualización (alambres y cables aislados con termoplástico para transmisión y distribución de energía eléctrica.

(Hasta No. 10 en 1 hilo, calibre 8 y superiores varios hilos).

ACOMETIDA EN 1 # 12  
ACOMETIDA EN 2 # 10 + 1 x 10T  
ACOMETIDA EN 2 # 10 + 1 # 10 + 1 # 10T + 1 # 10TA  
ACOMETIDA EN 3 # 10 + 1 # 10 + 1 # 10T  
ACOMETIDA EN 2 # 8 + 1 # 8 + 1 # 10T  
ACOMETIDA EN 3 # 8 + 1 # 10T  
ACOMETIDA EN 3 # 8 + 1 # 10 + 1 # 10T  
ACOMETIDA EN 2 # 6 + 1 # 6 + 1 # 10T  
ACOMETIDA EN 3 # 6 + 1 # 8T  
ACOMETIDA EN 3 # 6 + 1 # 8 + 1 # 10T  
ACOMETIDA EN 2 # 4 + 1 # 4 + 1 # 6T  
ACOMETIDA EN 3 # 4 + 1 # 6 + 1 # 8T  
ACOMETIDA EN 3 # 2 + 1 # 4 + 1 # 6T  
ACOMETIDA EN 2(3 # 1/0 + 1 # 2T)

## **TABLEROS E INTERRUPTORES AUTOMATICOS**

### **Tableros Y Cajas**

Todos llevarán barraje individual de neutro y tierra. Los tableros de tomas reguladas llevarán doble barraje individual para las tierras, uno para tierra asilada y otra para la línea de continuidad.

Tableros Trifásico De 12 Ctos Con Puerta Chapa Y Llave sin/E

Tableros Trifásico De 18 Ctos Con Puerta Chapa Y Llave Sin/E

Tableros Trifásico De 24 Ctos Con Puerta Chapa Y Llave Sin/E

Tableros Trifásico De 30 Ctos Con Puerta Chapa Y Llave Sin/E

Tableros Trifásico De 36 Ctos Con Puerta Chapa Y Llave Sin/E

Tablero Con Transformador De Aislamiento De 5.00 Kva

Tablero Con Transformador De Aislamiento De 7.50 Kva

Caja Moldeada Tipo Dpx Para Interruptor 70a Dpx

Caja Monofásico De 3 Ctos Sin/E

Caja Monofásico De 6 Ctos Sin/E

Caja Monofásico De 8 Ctos Sin/E

### **Paneles de control de iluminación**

Se utilizarán paneles de control de iluminación compuestos por teleruptores de 16 A para trabajar a 120V de CA y con una señal de mando de 24 V DC. Las cajas llevaran barraje de tierra y borneras de interconexión. La caja prevista será de similar apariencia exterior a los tableros de automáticos

Panel-1 y 4 control iluminación c/u con 9 pulsadores de perilla, codillo o similar con 9 telerruptores monofásicos de 15A en caja metálica de 20x15x12 cm

Panel-2 control iluminación con 10 pulsadores de perilla, codillo o similar con 10 telerruptores monofásicos de 16A en caja metálica de 30x15x12 cm

Panel-3 y panel auditorio control iluminación con 6 pulsadores de perilla, codillo o similar + 1 conmutable con 6 telerruptores monofásicos de 16A en caja metálica de 25x15x12 cm.

### **Interruptores Automáticos**

Breaker Enchufable 1 X 20 A

Breaker Enchufable 1 X 30 A

Breaker Enchufable 1 X 40 A

Breaker Enchufable 2 X 20 A

Breaker Enchufable 3 X 20 A

Breaker Enchufable 3 X 30 A

Breaker Enchufable 3 X 40 A

Breaker Enchufable 3 X 50 A

Breaker Enchufable 3 X 60 A

Breaker Enchufable 3 X 70 A

## **COMUNICACIONES**

Bastidor general de teléfonos de 100 pares en caja de 90x80x30; con 10 regletas de 10 pares; para la derivación de líneas internas y 4 bloques de 50 pares para la llegada de líneas de empresa de teléfonos, incluyendo argollas para pases, plaqueta de identificación permanente construido según especificaciones de la empresa de teléfonos.

## **PARARRAYOS**

Se utilizará un pararrayos del tipo ionizante, con capacidad de ionizar la atmósfera y con un radio de acción de 100 m. La altura de la punta deberá estar a 15 m de altura y deberá estar soportada en una bajante galvanizada de 3", con los adecuados anclajes en la parte inferior, tal como se indica en el plano 2-HBUC-RED-BT.

## **PUESTA A TIERRA**

Puestas a tierra mediante varillas CW de 5/8"x8' incluyendo preparación de tierra para configurar pozos tipo cilindro RC (sistema Hidrosolta o similar), uniones termosoldadas, configuración de una boca de inspección mediante un tubo de 6"x0.3m, con tapa prefabricada en cemento para conformar una cavidad inspeccionable en la superficie.

- ❖ Puesta A Tierra T-Gral. Distribución 4 Varillas Cobre 5/8"X 8' Con Cable Desnudo No2 (Incluye Caja De Inspección 30x30 cm.)
- ❖ Puesta A Tierra Subestación Con 4 Varillas Cobre 5/8"X 8' Con Cable Desnudo No2/0 (Incluye Caja De Inspección 30x30 cm.)
- ❖ Puesta A Tierra Antena De Comunicaciones 1 Varilla Cobre 5/8"X 8' Con Cable Desnudo No2
- ❖ Puesta A Tierra Planta De Emergencia 1 Varilla Cw 5/8"X5'
- ❖ Puesta A Tierra Para Regulada .1 Varilla Cw 5/8"X5' 1 Varilla Cobre 5/8"X 8' Con Cable Desnudo No2

- ❖ Puesta A Tierra Pararrayos Con 3 Varilla CW 5/8"X 5' Y Cable Desnudo No2 (INCLUYE CAJA DE INSPECCION 30x30 Cm)
- ❖ Puesta A Tierra Derivación En Mt 1 Varilla Cobre 5/8"X 8' Con Cable Desnudo No2
- ❖ Puesta A Tierra Para Rx Con 1 Varilla Cobre 5/8"X 8' Con Cable Desnudo No2

### **Subestación capsulada**

La subestación será tipo capsulada para su fabricación, construcción y montaje, deberá cumplir con las normas de ESSA y debe ajustarse en un todo al diagrama unifilar.

### **UPS**

La red de cómputo contará con un sistema interrumpido de potencia de 5kVA. Bifásico de 208V con salida a 110 V.

## **4.12 INSTALACIONES DE SISTEMAS, VIGILANCIA Y LLAMADO.**

### **● JUSTIFICACIÓN.**

En la construcción de cada obra de salud, se requiere para su funcionamiento general la Instalación de un Sistema de red de área local LAN y un Sistema de red WAN, Sistema de Cableado Estructurado, para estar acorde a las tendencias actuales de Edificio Inteligente que contengan un sistema de comunicación de ultima generación.

### **● OBJETO.**

- 1) CABLEADO ESTRUCTURADO
- 2) EQUIPOS ACTIVOS DE LA RED
- 3) ADECUACIÓN DEL CENTRO DE CABLEADO.
- 4) SISTEMA DE ALARMA DE MOVIMIENTO Y SEGURIDAD
- 5) SISTEMA DE VIGILANCIA "CCTV"

### **● DESCRIPCIÓN**

Bienes Informáticos y eléctricos.

Instalar los siguientes equipos informáticos y eléctricos:

ÍTEM	ELEMENTO / EQUIPO Y/O SERVICIO
1	Elementos activos Switches
2	Elementos Pasivos Patch panel

- 2 Puntos de Red (lógicos y eléctricos)
- 3 Gabinetes Centros de cableado
- 4 UPS

### **BIENES Y SERVICIOS CONEXOS.**

Este ítem comprende los servicios asociados a la puesta en operación de los bienes informáticos y eléctricos, que comprende como mínimo, diseño, implementación e instalación y puesta en operación, de acuerdo con la distribución establecida.

### **ITEM ELEMENTO / EQUIPO Y/O SERVICIO**

- 1 Diseño General de la red que cumpla con las políticas informáticas para la CCF (Administración, Calidad de servicio, etc.)
- 2 Instalación y puesta en operación de los productos y servicios solicitados.
- 3 Sistema de Seguridad (Alarma, Sensores de Movimiento, Sistema CCTV.) de los productos y servicios solicitados

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- Cableado Estructurado y Redes Eléctricas

### **REQUISITOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO**

Para cada obra, requiere la construcción e implementación de una red de cableado de telecomunicaciones para la transmisión de voz y datos en torno al concepto de Cableado Estructurado según lo establecido en:

ISO/IEC 11801 Information Technology Generic Cabling Systems. 2002. Norma internacional que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones bajo el concepto de cableado genérico.

EIA/TIA-568 B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2001. Norma que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones en categoría. Reemplaza la norma ANSI/EIA/TIA 568 A de 1995. Incorpora y redefine TSB 67, TSB 72, TSB 75, TSB 95, 568 A-1, 568 A-2, 568 A-3, 568 A-4, 568 A-5.

EIA/TIA-568 B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2 2001. Norma que crea y estipula directrices de los diferentes componentes de un sistema de telecomunicaciones basado en transmisión en cables de pares trenzados.

EIA/TIA-568 B.2-1 Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 Ohms 2002. Norma que crea y estipula directrices generales de los componentes de un sistema de telecomunicaciones en categoría 6, con base en medios de transmisión de pares trenzados.

EIA/TIA-568 B.3 Optical Fiber Cabling Components 2000. Norma que crea y estipula directrices generales de los componentes de fibra óptica de un sistema de telecomunicaciones.

EN 50173 Information Technology Generic Cabling Systems. 1996 Norma europea que crea y estipula directrices generales de un diseño de construcción de un sistema de telecomunicaciones bajo el concepto de cableado genérico.

BS EN50173 Information Technology Generic Cabling Systems. 2000 Norma británica que crea y estipula directrices generales de un diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones bajo el concepto de cableado genérico.

EIA/TIA-569A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, 1998 que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro o entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closets de comunicaciones y cuartos de equipos.

EIA/TIA-569A-1 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Canalizaciones Superficiales. 2000.

EIA/TIA-569A-2 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Vías de Acceso y Espacios para estructuras mobiliarias. 2000.

EIA/TIA-569A-3 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Pisos de Acceso. 2000.

EIA/TIA-569A-4 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, Accesorios con varillas ensartadoras. Poke Thru. 2000

EIA/TIA-569A-5 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Sistemas "Underfloor". 2000

EIA/TIA-606 A Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Red de datos.

EIA/TIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.

En el Main Cross Connect (MC) de cada una de las sedes se deben terminar todos los servicios y la conexión de todos los usuarios y adicionalmente donde se requiera se debe implementar un backbone colapsado de fibra óptica con un cable de 12 fibras ópticas multimodo (de 50um que soporte la aplicación 10Gbase-SR) con doble respaldo en cable UTP Cat. 6 a 250 MHz, para conectar el M.C con los diferentes I.C que existan.

La asignación, reconfiguración, traslado y prueba de cualquier servicio de comunicación y de cualquier usuario se debe poder realizar en forma inmediata por el administrador del sistema sin el uso de herramientas y equipos especializados, sin requerimientos de personal técnico de mantenimiento y lo más importante, sin perturbar

a los usuarios de la Red en sus puestos de trabajo, ya que la red debe ser 100% administrable a través de los I.C y M.C, implementando patch cords con conectores RJ-45 en sus extremos (es decir que la administración se debe realizar 100% entre patch panel y equipos activos para datos y entre patch panel cat 6 y patch panel cat 6 para voz.

La asignación, reconfiguración, traslado y prueba de cualquier servicio de comunicación y de cualquier usuario se debe poder realizar en forma inmediata por el administrador del sistema sin el uso de herramientas y equipos especializados, sin requerimientos de personal técnico de mantenimiento y lo más importante, sin perturbar a los usuarios de la Red en sus puestos de trabajo, ya que la red debe ser 100% administrable a través de los I.C y M.C, implementando patch cords con conectores RJ-45 en sus extremos (es decir que la administración se debe realizar 100% entre patch panel y equipos activos para datos y entre patch panel cat 6 y patch panel cat 6 para voz.

Para el dimensionamiento del diseño se ha considerado la implementación de las salidas (Work Area), con lo que quedarán instalados los puntos para la transmisión de voz y datos de acuerdo con los requerimientos Necesarios de la CCF.

Se deben cablear dos cables UTP Categoría 6 en cada una de las estaciones de trabajo. De esta forma EL CONTRATISTA se debe comprometer a certificar que como mínimo todos los puntos de comunicaciones podrán soportar una red con un ancho de banda de 250MHZ.

En cada toma de salida y para cada estación de trabajo se debe proyectar la posibilidad de instalar las tomas o jacks sencillos sobre la estructura mobiliaria o canaleta perimetral a través de un face plate.

Solución integral de canal completo mínimo en categoría 6 monomarca. Esto significa que la solución suministrada en el conjunto del canal: patch panels, cable UTP, conectores/ jacks y patch cords debe ser fabricada por la misma Compañía. No se acepta la implementación de accesorios de diferente marca. En este orden de ideas no se aceptan partners o convenios de marcas para dar la solución del canal completo. Desde luego para lograr esta identidad se requiere así mismo que los patch cords sean certificados de fábrica.

#### Segmentos

De acuerdo con la norma EIA/TIA 568B, se debe considerar en el diseño funcional la implementación de los siguientes segmentos:

## Segmentos de Estación de Trabajo y Horizontal

El cableado horizontal como porción del sistema de cableado de datos que se extiende desde las estaciones de trabajo (WA) hasta el Gabinete de comunicaciones donde se encuentra localizado el distribuidor H.C o MC, constituirá este segmento para las instalaciones del edificio.

Este segmento debe incluir los cables, los conectores del WA, las terminaciones mecánicas y las conexiones localizadas en el gabinete de comunicaciones, para suplir las siguientes necesidades:

Transmisión de datos.

Transmisión de voz

Por otra parte, el acceso frecuente al segmento de cableado horizontal no debe causar interrupciones y molestias a los ocupantes de las áreas. Estos factores son relevantes en las consideraciones del diseño para el segmento horizontal.

La distancia máxima desde el concentrador será de 90 m, y de 10m para sus cordones modulares de parcheo asociados a los distribuidores y estaciones de trabajo.

En el segmento horizontal se debe considerar la utilización de Cable UTP de 4 pares categoría 6, 100 Ohmios como medio de transmisión de acuerdo con los requerimientos de diseño.

Cada estación de trabajo (WA), debe tener:

- Dos jacks o tomas RJ 45 categoría 6 de 8 pines. (colores rojo y azul) y/o el especificado en los planos.
- Un faceplate doble para albergar los jacks de comunicaciones.

La salida de telecomunicaciones será CAT6, con secuencia T568A y compatible con polarización WE8W (RJ45) que se montará directamente sobre el zócalo (en caso de divisiones modulares).

La terminación del cableado se debe realizar en la parte posterior de la salida, implementando ponchadora tipo 110 de impacto.

### REQUISITOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

Deben ser tomas dobles con todos sus componentes, Placas de Pared, terminal conector RJ45 de 8 pines categoría 6 de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568B.2. Las placas de pared suministradas por el contratista deben aceptar, a parte de los jacks RJ45 categoría 6, la incorporación de módulos acopladores del tipo ST, SC, conectores tipo F y BNC, además de cualquier tipo de conector de fibra óptica de nueva generación SFF.

Los jacks (conectores RJ45) deben ser certificados de UL Listed y el certificado CSA para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios. Esta información se debe poder verificar en los catálogos del fabricante anexos a la oferta.

Los conectores deben ser del tipo IDC que acepten alambre conductor sólido AWG 22 a 24. El jack debe poder instalarse en placas de pared, en módulos de oficina abierta y cajas de superficie.

La salida de telecomunicaciones corresponde al dispositivo en el área de trabajo sobre el cual terminará el cableado horizontal mediante un conector universal de telecomunicaciones. La salida de telecomunicaciones será CAT6, con secuencia T568A y compatible con polarización WE8(RJ45) que se montará directamente sobre el zócalo (en caso de divisiones modulares). (Estándar ANSI/TIA/EIA-568B)

Estas salidas se deben ofrecer de color apropiado con el fin de mantener un nivel lógico con respecto a la infraestructura física utilizada y las condiciones arquitectónicas de las diferentes áreas del edificio; y deben ser debidamente etiquetadas o marcadas para fácil identificación de los usuarios y el administrador de la red, según EIA/TIA 606 A

Es un cable UTP flexible de 4 pares CAT 6, con impedancia característica de 100 ohmios, con conectores universales de 8 pines en cada uno de sus extremos. Estos elementos se utilizarán para la conexión de los equipos de la red a las salidas de telecomunicaciones y para realizar la administración entre paneles o entre paneles y equipos activos en los centros de cableado. Estos elementos del segmento horizontal deben cumplir con los mismos requerimientos mecánicos, de código de colores, polarización, secuencia y transmisión del cableado horizontal.

Los cordones modulares que se utilicen para los proyectos, deben manejarse en 2 longitudes: de 3 y 5 pies para concentradores y de 9 o 10 pies para estación de trabajo. Los patch cords a utilizar deben ser personalizados en colores rojo y azul (o el especificado en los planos), por conceptos de administración.

Los patch cords deberán:

Ser terminados y probados de fábrica.

Cumplir especificaciones de desempeño para Categoría 6 según requerimientos del estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1.

Poseer conectores de 8 posiciones y 8 contactos, con formato tipo RJ-45.

Estar contruidos de cable de cobre de par trenzado no blindado UTP, de 100 ohmios, multifilar, de 4 pares, calibre # 24 AWG.

Cumplir con las especificaciones de la FCC, parte 68, subparte F, e IEC 60603-7.

Deben utilizar tecnología de sintonizado central para elevar el desempeño del canal.

Utilizar arreglo de contactos bi-nivel como compensación del desbalance de los pares para proveer una mejor relación señal/ruido y mejor adaptación de impedancia, para bajas pérdidas de retorno y NEXT.

Soportar esquemas de conexionado universal T568A o T568B.

Poseer conectores modulares que mantengan la construcción de los pares del cable para evitar al máximo su destrenzado.

Tener marcación de fábrica en la chaqueta del cable indicando desempeño Categoría 6.

Tener capacidad de soportar íconos de identificación codificados con símbolo y color conforme a especificaciones ANSI/TIA/EIA-606-A.

Disponer de sistema de bota de protección del radio de curvatura de reducido tamaño, bajo relieve lateral y clavija con protección contra enredos.

Estar disponibles en varios colores.

Ser compatible con Categoría 5e y 6.

Ser fabricados por una empresa certificada ISO 9001.

Los plugs usados para los patch cords deben venir diseñados para que estos eviten trabarse al momento de conexión o desconexión de los equipos activos (Tarjetas de Red). Todo lo anterior, con el fin de permitir un crecimiento económico, ordenado y evitar daños.

Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y precertificados por ellos como estipula la TIA/EIA.

- a. Estar contruidos de cable de cobre de par trenzado no blindado UTP, de 100, multifilar, de 4 pares, calibre # 24 AWG
- b. Disponer de algún tipo de protección contra tensiones como un sistema de bota de protección del radio de curvatura de reducido tamaño, bajo relieve lateral y clavija con protección contra enredos.
- c. Ser compatible con Categoría 5e y 6.
- d. Ser fabricados por una empresa certificada ISO 9001.

## **DISEÑO FÍSICO**

El cable debe tener un divisor en cruz interno y plástico de manera continua que separe los pares para disminuir la interferencia entre ellos.

El forro debe ser continuo, sin porosidades u otras imperfecciones. y con especificación de su cubierta tipo CMR/CM (de acuerdo con la norma UL 1666).

El forro del cable debe tener impresa, como mínimo, la siguiente información: nombre del fabricante, número de parte, tipo de cable, número de pares, tipo de listado (v.gr. CMR/CM), y las marcas de mediciones secuéniales para verificación visual de longitudes.

- El código de colores de pares debe ser el estandar
- Diámetro máximo del conductor incluido el aislamiento, mm. 1.22
- Material del conductor Cobre Sólido
- El cable debe ser de construcción tubular en su apariencia externa (redondo).

Dentro del cable, los pares deben estar separados entre sí por una barrera física continua y en forma de cruz. Los conductores deben ser de cobre sólido calibre 22, 23 y 24 AWG.

- Código de colores EIA/TIA-568 B
- Material aislamiento Termoplástico
- Aplicación y especificación CMR/CM (no se acepta otro tipo de especificación).
- El cable UTP (Unshielded Twisted Pair) CAT6 CM/CMR debe cumplir con las siguientes características homologadas I.E.C./ UL (cabe anotar que el cable a utilizar debe poseer pruebas de desempeño en fábrica de 0 a 250 Mhz).
- Diámetro del cable de 4 pares < 6.35 mm
- Calibre del conductor 24-22 AWG
- Material del conductor Cobre Sólido

Segmento de Backbone de Campo

### **CABLE DE FIBRA ÓPTICA**

- Se utilizará para transmitir señales de otra naturaleza u otras aplicaciones (video, sistemas de seguridad, etc.) preservando la privacidad y seguridad de los distintos servicios que se transmitan por el Backbone de Fibra Óptica.

- En caso de falla en alguna fibra, no quedan afectados todos los usuarios de la red, sino solo los que estén directamente conectados a la fibra averiada. Una simple reasignación en el distribuidor de fibra óptica permitirá restablecer el servicio de una forma rápida y sencilla.

- Permitirá absorber futuros crecimientos y aumentar la flexibilidad de la red, al ser capaz de soportar eventuales concentraciones de información en áreas reducidas (escalabilidad).

Los cables, tipo Breakout o LOOSE TUBE / TIGHT BUFFER, tendrán las siguientes características:

#### **DESCRIPCIÓN**

Fibra Óptica

- Número de fibras 6
- Tipo de propagación Multimodo.

- El sistema backbone de campo debe ser configurado con un cable de 6 fibras ópticas de uso interior / exterior LOOSE TUBE / TIGHT BUFFER para aplicaciones de uso de ducto, multimodo 50  $\mu\text{m}$ , chaqueta tipo LSZH más dos cables UTP 4 pares CAT6, para garantizar compatibilidad electromagnética. Considerando la diversidad de tecnologías existentes es necesario que el cable de fibra óptica sea de la misma marca del hardware en el concepto monomarca.

- Chaqueta termoplástico: LSZH/OFNR
- Perfil del índice de refracción: Escalón
- Diámetro núcleo / cubierta:  $50 \pm 3 / 125 \pm 3 \mu\text{m}$ . Apertura numérica NA:  $0.20 \pm 0.02$
- No circularidad del núcleo: 6 % máximo
- No circularidad del revestimiento: 2 % máximo
- Error de concentricidad Núcleo Recubrimiento: 6 % máximo

Protección contra el fuego según las normas:

- Retardante a la flama: IEC 60332-1
- Retardante al fuego: IEC 60332.3C
- Baja emisión de humo: IEC 1034 1/2
- Libre de halógenos: IEC 754-1/2
- Funcionamiento del cable: UL 1581, UL 444, Estándares de referencia: IEC 60793, IEC 60794, EN 187000, ITU-T: G655, ITU-T: G651, ANSI/TIA/EIA 785-2001, ANSI/TIA/EIA 598 B-2001, TIA/EIA TSB 125-2001, TIA/EIA TSB 130-2003, ISO/IEC 11801, ISO/IEC TR 14763-3.

Cada fibra del cable debe estar dentro del siguiente rango:

- LONGITUD DE ONDA (850nm - 1300 nm)
- ATENUACIÓN MÁXIMA ( $\leq 3.0 \text{ dB/km} - \leq 1.0 \text{ dB/km}$ )
- ANCHO DE BANDA OFL (Overfilled) (500 MHz \* km - 700 MHz \* km)
- ANCHO DE BANDA (DMD) (500 MHz \* km - 950 MHz \* km)

## **SEGMENTO DE ADMINISTRACIÓN**

### **DESCRIPCIÓN**

El segmento de administración se compondrá de las conexiones e interconexiones que permitirán el enlace con otros subsistemas, ya sean dos subsistemas entre sí o para asignar los circuitos de equipos comunes a un subsistema, facilitando la administración de los circuitos de los equipos comunes enrutándolos a varios lugares del edificio, es decir, al subsistema de Área de Trabajo.

Este segmento cumplirá los requerimientos de los estándares EIA/TIA-568B y EIA/TIA-606, en cuanto se refiere a la administración del Hardware y de la Documentación.

Se tendrán en cuenta las respectivas consideraciones para los centros de cableado (EIA/TIA-568B y EIA/TIA-569A).

El Sistema de Red de datos tendrá, como parte del segmento de administración, los gabinetes de comunicaciones cerrados tipo EIA/TIA para el distribuidor principal, los cuales permitirán interconectar los subsistemas horizontales y de equipos. Los elementos para realizar la interconexión que se requieren en los distribuidores en estos gabinetes, cumplirán las exigencias especificadas en EIA/TIA-568B.

Para la conformación del sistema de paneles en el subsistema de administración, se debe proponer una solución que permita flexibilidad, conectividad, estandarización y fácil administración de acuerdo con las exigencias de los estándares.

Para realizar las interconexiones se suministrarán cables de cobre tipo "patch cord" con conectores universales de 8 pines (RJ-45), UTP, 4 pares CAT6.

Los elementos se montarán en los gabinetes Cerrados. En este se dispondrá un espacio para los paneles, organizadores, bandejas de los equipos, PBX y equipos comunes de red para manejo de datos (HUBs, servidores de terminales, Switch).

Los racks deben ser Cerrados metálicos y deben ser armados con sus respectivos organizadores verticales de cableado cerrados, uno por cada lado.

Los organizadores de cable deben ser originales de fábrica bajo el concepto monomarca junto con el canal de comunicación.

Los Gabinetes deben ser de tipo cerrado (con tapa), de 1 U de rack de altura y 19 "de ancho en color negro para dar mayor estética en la administración del cable.

También se deben incluir organizadores de cableado horizontal fabricados para proteger los radios de curvatura de los patchcords, es decir que todas las superficies por las que pueda pasar alguno de los cables o patchcords deben ser redondeadas de acuerdo con lo estipulado por TIA/EIA, con un radio de giro de por lo menos 4 veces el diámetro del cable (Aproximadamente 1"). Por cada 72 puestos de cableado se debe colocar por lo menos una unidad de rack horizontal para administración. Las características de estos organizadores de cableado se deben poder verificar en los catálogos del fabricante de Conectividad que se deben anexar a la oferta.

Los gabinetes se destinarán para la terminación de los paneles de parcheo que reciben los cables UTP, Categoría 6, correspondientes a las salidas de voz y datos, y para la colocación de los equipos activos de red, esto es, Switches, Routers, Modems.

Para la red de transmisión de datos la asignación de puertos se hará entre el panel de administración, CAT 6 secuencia T568A y los equipos activos.

Para la red de transmisión de voz la asignación de puertos se hará entre el panel de administración, CAT 6 que recoge los cables de las estaciones de trabajo y el panel de administración categoría 5e preconectorizado, provisto de 24 puertos de dos hilos por puerto, que va a su vez interconectado en la parte posterior a una interfaz hembra RJ 21X con las regletas S66 de 25 hilos que recibirán los cables provenientes de la planta telefónica.

En resumen, para la administración telefónica se deben contemplar paneles de 24 puertos cat 6 y paneles de 24 puertos cat 5e preconectorizados provistos de una interfaz hembra con conectores RJ 21 X de dos hilos y regletas S66 de 25 hilos. (obviamente dentro del concepto monomarca).

Las Regletas S66 deben cumplir con los siguientes parámetros:

Estándares UL y CUL: 1863

Deben ser verificados UL y CUL: E131600

Los organizadores de cable deben ser originales de fábrica

Los patch panel:

- Deben poseer salidas RJ45, modulares puertos por puerto que permitan albergar diferentes conectores (UTP categoría 6, fibra óptica, Coaxial, Tipo F, de audio RCA etc.) o la incorporación de módulos y conectores en forma individual, de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568B para categoría 6.
- Deben permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B; y tener protección para sus circuitos impresos.
- Debe tener 19 pulgadas de ancho para ser instalados en los gabinetes existentes, debe acomodar al menos 24 puertos.
- Deben permitir la conexión total de las salidas de información de todas las aplicaciones (datos, voz, etc), perfectamente identificados en el panel, y con todos los requerimientos para facilitar la administración y manejo de la red, de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 606A.
- La instalación de los patch panels se debe hacer de tal forma que se minimice la longitud de los patch cords.
- Las Bandejas de fibra para fibras de 50 /125  $\mu\text{m}$  deben poseer capacidad para 18 puertos, compuesta por 3 módulos de 6 hilos con terminaciones LC y 36 puertos para terminaciones SFF (Smal Form Factor). Además de proporcionar la capacidad de instalar terminaciones tipo ST, LC, FC y MT-RJ en la misma bandeja.

- Los cordones de conexión de fibra suministrados deben cumplir las siguientes especificaciones mínimas y deben tener una longitud de 2m y deben ser con terminaciones LC – LC y/o SC – LC duplex:
- Las pérdidas en la inserción de par acoplado deben ser menor a 0.60 dB.
- La fibra debe ser multimodo, de índice graduado con especificaciones de 50/125m. Deben resistir un doblado de radio de 10 veces el diámetro exterior bajo una condición sin carga. Los conectores deben cumplir con los estándares de cableado de categoría 6 como lo estipula la norma TIA/EIA-568-B.3. Deben estar diseñados para cumplir los requerimientos de IEEE 802.3; 10 Gigabit Ethernet. Deben estar garantizados mínimo por 20 años.

La Instalación debe ser realizada según las reglas definidas por las normas de instalación ISO 11801, ANSI/TIA/EIA 568B ANSI/TIA/EIA 569A EN 50174

### **ANÁLISIS Y PRUEBAS DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES**

Cada toma se debe someter a pruebas DC y 100/1000 Base T utilizando un Analizador de Redes, Marca que permita realizar pruebas y verificar los parámetros de transmisión exigidos por la Norma ANSI EIA/TIA 568B e ISO 11 801

EL CONTRATISTA deberá entregar, una copia de cada una de las certificaciones de cada salida, en las cuales se muestra el resultado detallado y la verificación de cumplimiento de acuerdo con la norma de las siguientes pruebas:

#### **DESCRIPCIÓN**

Continuidad.

Cableado (Wire Map)

Pares abiertos o en corto

Cruce de pares (Split Pairs)

Atenuación

Interferencia Próxima (Crosstalk ó Next) Relación Señal a Ruido (SNR)

Ruido Ambiental

Retardo de Propagación (Propagation Delay)

Longitud de cada par MC - Usuario verificando que ésta se encuentre por debajo del límite de los 90 metros con parámetros hasta 155 MHz

ACR (attenuation cross talk ratio)

PSACR (powersum ACR)

ELFEXT (equal level far end cross talk)

PSELFEXT (power sum elfext)

Atenuación

Next o Near End o Cross Talk  
Conectividad  
Pérdidas Estructurales de Retorno  
Relación señal ruido (SNR)  
Longitud  
Tiempo de propagación  
Secuencia y polarización  
Adaptabilidad a Otras Tecnologías

### **SUB-SISTEMA DUCTOS Y CANALIZACIONES (CANALETAS PERIMETRALES)**

Los ductos y canalizaciones deben ser construidas con canaletas profesionales plásticas que cumplan con todos los requerimientos de TIA/EIA 569 A con los accesorios prefabricados para garantizar los radios de curvatura del cable a utilizar (UTP CAT 6, 4 pares) según ANSI/TIA/EIA 568 B2.1 no deben ir cables eléctricos y de comunicaciones por el mismo ducto. Para Los ductos que irán perimetrales y a la vista se deben anexar los certificados UL 5A y UL 94<sup>o</sup> los certificados KEMA que avalen el cumplimiento de las normas IEC 1084.

La totalidad de los ductos debe ser suministrada en PVC con sus respectivos accesorios originales de fábrica como: ángulos internos, ángulos externos, ángulos planos, Tés, uniones de ducto, tabique separador y en general todos los componentes necesarios; que generen dos subductos estrictamente confinados sin dar lugar a cruces de cables y conservando los radios de curvatura de los cables.

Para asegurar la perfecta organización de los cables eléctricos y de comunicaciones se deben instalar sujetacables cada metro en los dos subductos: respectivamente.

Los ductos deben cumplir:

Ser autoextinguibles. Resistentes a la flama, al hilo incandescente y no gotear. Tiene que garantizar la seguridad en cuanto al riesgo de incendio.

Debe tener características de baja emisión de humos: debe generar menos combustión genera menos humos que un PVC normal (importante para los bomberos). IEC 1034 1/2 Resistencia a agentes químicos: ácidos clorhídricos, sulfúricos, nítricos, aceites, grasas, alcoholes, hidrocarburos.

### **CANALIZACIONES SUPERFICIALES NO METÁLICAS**

La canalización superficial no metálica y de accesorios de material no metálico resistente a la humedad y a las atmósferas químicas. También debe ser retardante de la llama, resistente a impactos y aplastamientos, resistente a las distorsiones por

calentamiento en las condiciones que se vayan a dar en servicio y resistente a las bajas temperaturas. Se permite identificar las canalizaciones superficiales no metálicas con baja producción de humo con el sufijo LS.

Las especificaciones de seguridad son de obligatorio cumplimiento y se deben anexar las pruebas de laboratorio como los UL 5A o los KEMA que avalen el cumplimiento de la norma IEC internacional.

### **DESCRIPCIÓN**

Los ductos deben ser:

IP 42- 7:

4 X - protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm.

x 2 - protección contra caídas de agua hasta 15° de la vertical.

xx 7 - protección contra choques de 6 Julios (1,5 kg a 40 cm)

Aislamiento de los circuitos de energía, telefonía y datos con los tabiques de separación. Cumplimiento con la norma internacional IEC.

Comportamiento al fuego: no propagación de la flama para los tramos (la flama debe extinguirse en menos de 30 segundos) y resistencia al hilo incandescente 650° para los accesorios.

Temperatura mínima de 5° hasta como máximo 60°.

### **IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN:**

Se debe definir cada elemento del cableado estructurado, identificándolo de forma única y que permita realizar una perfecta administración de acuerdo con TIA/EIA 606A. El contratista deberá entregar la respectiva documentación organizada en una base de datos, la cual debe contener información detallada de (cables, hardware de terminación, distribuidores de conexión cruzada, conduits, bandejas, canaletas, cuartos de telecomunicaciones etc.), las marquillas de identificación deben ser colocadas en cada elemento para ser identificados usando material adhesivo, No se permitirán aros o anillos plásticos.

Las etiquetas y elementos de identificación utilizados en el sistema deben ser certificadas por el fabricante de la conectividad con una garantía mínima de 5 años.

ELEMENTOS ACTIVOS,

Se requiere el suministro e instalación de switches.

## BIENES Y SERVICIOS CONEXOS

Instalación, Configuración y Puesta en Operación

Instalación y puesta en operación

Características      Mínimo Requerido

Certificaciones: Los elementos ofrecidos deben estar acompañados de los respectivos soportes técnicos preimpresos y/o certificaciones de fabricante en donde se certifique que la característica ofrecida cumple con el requisito mínimo solicitado.

SWITCHS: El fabricante deberá contar con certificación ISO 9901 en diseño y fabricación de switches.

La marca debe ser reconocida y/o la indicada en los planos

Característica      Mínimo Requerido

Entrega: los equipos deberán ser entregados, instalados, probados y puestos en funcionamiento a plena satisfacción.

Afinación: Los equipos deben ser configurados y afinados con el sistema operativo.

### **REQUISITOS MÍNIMOS DE GARANTÍA EXIGIDOS**

No.    Característica      Mínimo Requerido

1    Equipos y materiales    Los equipos y materiales ofrecidos tanto activos como pasivos, que presenten cuatro (4) o mas fallas, por defectos de fabricación, durante el primer año, deben ser cambiados sin costo alguno.

Mantenimiento Preventivo y Correctivo

Incluye todos los equipos suministrados con excepción del cableado estructurado.

Característica    Mínimo Requerido

Soporte    Como parte del suministro de los equipos se debe ofrecer los servicios de instalación y puesta en funcionamiento de los bienes a suministrar, así como el mantenimiento y soporte dentro del período de garantía.

Mantenimiento    El mantenimiento preventivo y correctivo que incluye suministro de repuestos, mano de obra y cambio de partes defectuosas de hardware de los equipos durante el período de garantía, debe ser realizado ON SITE cubierto en la totalidad por el contratista y sin costo.

Mantenimiento preventivo dentro del período de garantía    Durante el período de garantía se deben realizar mínimo dos (2) visitas de mantenimiento preventivo por año para los equipos contratados, las cuales deben ser programadas con la Gobernación del Atlántico.

El mantenimiento preventivo incluye:    Limpieza general de equipos y elementos, verificación del aspecto físico, revisión de indicadores visuales y alarmas, análisis de los

eventos de los equipos, cambio de partes defectuosas, actualizaciones de software instalado (Services Packs), ejecución de protocolo de pruebas de operación para verificación del funcionamiento normal de los elementos, después de la ejecución del mantenimiento

Mantenimiento correctivo dentro del período de garantía: Durante el término de la garantía todos los elementos de hardware y software contratados deben tener soporte técnico.

### **PRUEBAS DEL SISTEMA:**

Todos los fabricantes deben presentar la prueba ETL en las mismas condiciones para calificarlos bajo los mismos parámetros.

A continuación, se da una tabla con las mediciones mínimas de desempeño del canal exigidas por la entidad para su cableado estructurado, las cuales se deben cumplir para el peor caso al momento de la prueba con una frecuencia mínima de 250Mhz. (Información verificada en la prueba de ETL).

Freq (Mhz)	Insertion Loss (peor caso) (dB/100m)	PSNEXT (peor caso) (dB)	PSACR (peor caso) (dB/100m)	ACR (peor caso) (dB/100m)	PSELFEXT (peor caso) (dB)	RL (peor caso) (dB)	NEXT (peor caso) (dB)	ELFEXT (peor caso) (dB)
250	≤ 33	≥ 41	≥ 9	≥ 13	≥ 30	≥ 16	≥ 42	≥ 32

Los valores relacionados con la diafonía (PSNEXT, PSACR, PSELFEXT) y las pérdidas de retorno y de conversión (SRL, LCL) son asimétricos de forma que a la hora de realizar las pruebas de campo en las instalaciones deben ser evaluados en los dos extremos y no de la media o de uno de los lados.

El canal debe ser evaluado en la instalación con un probador de campo de Nivel 3 para Categoría 6 que realice medidas reales de hasta por lo menos 250Mhz, como se estipula en la norma ANSI TIA/EIA 568 B.2.1 y 1000 Base-T utilizando un dispositivo analizador de redes. Se debe anexar copia de la especificación técnica del equipo de pruebas de Nivel 3 que se utilizará para la certificación de cableado.

## **SISTEMA ELECTRICO PARA EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES**

### **●ACOMETIDA GENERAL**

Partiendo de los tableros de entrada al edificio se construye la acometida central del sistema de corriente para los equipos de telecomunicaciones en 220 voltios.

Los circuitos de los pisos se alimentan con la corriente trifásica del edificio, distribuyendo la carga para que las fases queden balanceadas.

Esta acometida tiene su punto de llegada en el tablero general ubicado en el centro de computo o en el sitio donde se encuentra ubicado el centro de cableado.

### **●TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN**

Una vez se encuentren balanceadas las cargas en las diferentes fases del sistema eléctrico, se deben instalar los siguientes tableros de distribución:

#### **. Tablero de energía regulada – Red soportada.**

Se define como red soportada de energía regulada a la que alimenta los equipos de misión crítica que generalmente no se pueden apagar, tales como centros de computo, servidores, algunos monitores, sistemas de telecomunicaciones, etc.

Esta red requiere un tablero exclusivo de distribución y de protección, protegido a su vez por un totalizador y conectado a la planta de emergencia del edificio a través de su propia UPS.

#### **. Tablero de energía Regulada – Red No soportada.**

Se instalara otro tablero cuando exista corriente regulada proveniente de plantas de emergencia o reguladores para alimentar a los equipos que no tengan misión crítica dentro de la oficina.

Cada uno de los ramales que sale del tablero esta protegido por un cortacircuito de 15 amp. Y puede soportaren promedio 5 tomas. Estas ultimas son de polo aislado para garantizar que la tierra del circuito y la tierra del sistema de canaletas y armarios son independientes.

### **. Tablero de energía No regulada.**

El sistema de conducción para corriente domiciliaria normal y para tomas de servicio o de piso que prestan a equipos tales como herramientas, copiadoras, brilladoras, etc. Requieren su propio tablero.

### **. Tablero de distribución en centro de Cómputo.**

En el centro de computo se instalará un tablero general con barraje de tierra.

### **. Tablero de distribución para un piso.**

Se instala dentro del tablero general un tablero con la cantidad de circuitos determinados por la distribución de cargas en las fases del sistema eléctrico, con un totalizador de entrada y un totalizador de salida de 3x125 amps. Para alimentar el piso. Este tablero proporciona corriente regulada mediante el uso de reguladores de voltaje.

## **INSTALACIÓN DEL SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA TELECOMUNICACIONES**

El sistema de puesta a tierra es una de las mas importantes tareas que debe asumir un constructor o instalador de Cableado estructurado, y debe cumplir con las Normas NEC (NATIONAL ELECTRIC CODE) Y/O ICONTEC 2050, estándares que especifican los requisitos para una infraestructura de unión y puesta a tierra para telecomunicaciones, que deberán seguirse dentro de los edificios comerciales y de oficinas en los que se requiere equipos de Telecomunicaciones.

El sistema de tierra proporcionará el drenaje de corrientes a todas las instalaciones eléctricas que están instaladas sobre y entre las canaletas. Cada toma deberá estar eléctricamente aislada de la canaleta.

La canaleta, los tableros eléctricos y la UPS deben tener su sistema de tierra independiente del sistema de tierra del cableado estructurado.

Para lograr un buen sistema de tierra se deben colocar en la tierra tres (3) elementos de cobre, varillas de 99% cobre puro cuya longitud mínima es de 1.80 mts y su calibre de 3/4", a una distancia igual a su longitud 1.80 mts. Las varillas de cobre (varillas cooper weld) estarán ubicadas directamente en el terreno en posición triangular, unidas entre si mediante un alambre de cobre desnudo calibre 4 soldado con el procedimiento conocido como soldadura Cadwel.

## **RED DE POTENCIA "CORRIENTE" REGULADA**

La red de potencia regulada comprende desde la acometida del tablero principal de la red normal hasta las UPSs, que van conectadas a un tablero principal regulado, donde se alojan las protecciones especiales para la red (se alimentan de un doble barraje), para derivar de allí acometidas secundarias a tableros de distribución.

### **COMPONENTES**

- Acometida de alimentación
- UPS
- Tablero de distribución principal regulado
- Acometida a tableros secundarios

### **●ACOMETIDA DE ALIMENTACIÓN**

La acometida se hace desde el tablero principal de la red normal, donde se encuentra la transferencia con la planta de emergencia. El calibre de los alimentadores, al igual que las protecciones, se calculan según la capacidad potencial (KVA) suministrada por la UPS.

### **●TABLERO DE DISTRIBUCIÓN REGULADA**

Este tablero de doble barraje contempla la instalación de los sistemas de protección:

- Protector con neutro para consumos y potencias muy elevadas, que limita las tensiones procedentes de descargas lejanas y los efectos secundarios de las descargas atmosféricas, evitando los efectos destructivos en los elementos conectados a la red.
- Protector individual para cada una de las líneas activas, consistentes en varistores y descargadores.

Además de la protección de cada línea activa, También se contempla una protección específica para el neutro con descargador de alta potencia, derivando a tierra cualquier transitorio.

- PUESTA A TIERRA "OBJETIVOS"
- Brindar protección a los equipos y sistema de cómputo, comunicaciones y transmisión de datos ante descargas atmosféricas, fallas a tierra y sobre tensión del switcheo.
- Proveer un medio de conducción seguro a las descargas electrostáticas inducidas en los elementos o materiales metálicos, tales como gabinetes, bandeja portacables, patch panel, etc.

- Garantizar una resistividad inferior a 0.5 ohmios/metro, lo que se traduce en mejoras de la resistencia de puesta a tierra, superior al 90%.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS INSTALACIÓN EQUIPOS "CCTV"**

### **DUCTOS:**

Tubería de P.v.c. Empotrada.

CABLES R.G 59 AL 95%	TUBERIA	CAJA DE PASO
1 o 2	1/2"	5800
3 a 6	3/4"	2400
7 a 12	1"	10 x 20
13 a 17	1 1/2"	15 x 15
18 a 21	2"	20 x 20

- No mezclar el mismo ducto cable de señal de video con cable electrico.
- Teniendo en cuenta la conexión a la UPS, el circuito de corriente puede ser uno.
- Solo con la condición de que las tomas esten conectados en paralelo.
- Cajas de paso cada 25 mts. o donde se requiera.
- La UPS de los sistemas de seguridad debe tener corriente tomada directamente del panel principal de la sede.
- A la UPS de seguridad solo se podran conectar las alarmas y los equipos de cctv (excepto los monitores).
- El unico monitor a conectar a la UPS es el de emergencia fuera de la sede, y debe ser un 1386y y/o el indicado en los planos.
- Todas las camaras a utilizar seran de 110 volt.

## **NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERIA DE LOS SISTEMAS DE ALARMA PRINCIPAL Y DE SOPORTE.**

1. Toda la tubería debe estar interconectada en anillo distribuido.
2. Para el panel de alarma se deben montar dos cajas tipo master una encima de la otra (según diseño específico del proyecto) y conectadas por salidas del fondo con tubería emt de 1" (y/o según diseño).
3. La tubería p.v.c empotrada debe ser de 3/4" ya sea en tramos principales o secundarios (y/o según diseño específico).
4. La tubería metálica emt sobre puesta debe ser de 3/4" y/o según diseño específico, anclada a muro o techo.
5. La tubería sobre puesta debe tener color del estándar internacional para distinguirlas.

6. En alta seguridad por tener dos alarmas (según proyecto) de robo y de incendio, se deben diferenciar en el tono del color.
7. No utilizar codos, si no curvas.
8. No debe haber tramos con más de tres curvas en la tubería.
9. Cada 25 metros debe existir una caja de paso de 6 x 6 con bisagra y de doble fondo.
10. Debe existir una red independiente por cada piso o ala de construcción.
11. En la instalación inicial se debe dejar nylon de 40 lbs en todos los tramos.
12. Instalar cajas de 2 x 4 pvc contra marco de cada ventana o puerta que se vaya a alarmar.
13. Para los sensores de movimiento internos cajas de 2 x 4 a 2.40 mts de altura en Angulo de dos paredes. el sensor debe ser instalado sobre el ángulo.
14. Para los sensores de movimiento de patios cajas de 2 x 4 pvc entre 2.4 y 3.0 mts de altura en ángulo de dos paredes.
15. Para los teclados digitales caja de 2 x 4 vertical a 1.6 mts de altura.
16. Para los interruptores de asalto caja de 2 x 4 pvc vertical en el sitio a instalar el interruptor.
17. Para los detectores de humo, calor y temperatura, cajas de 2 x 4 pvc octogonales a ras del techo o cielo raso, ubicadas en el centro del lugar a proteger.
18. Para el panel (master) ductería independiente desde la UPS de seguridad para conexión a 110 v.
19. Para master, ducto independiente 3/4." desde el strip telefónico, con cable multipar de 10 pares mínimo.
20. Para master ducto 3/4" desde la caja superior hasta el techo de la sede como salida del cable de antena.
21. Para master ducto independiente de 3/4" hasta el sitio a colocar la sirena.
22. Para master ducto de 3/4" hasta cuarto de grabación.
23. Para master ducto de 3/4" hasta cctv o garita para impresora.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

1. La master de la alarma debe estar en sitio de alta seguridad.
2. La master de la alarma debe estar vigilada por cámara.
3. La alarma debe estar conectada a la UPS.
4. La alarma debe contar con cdpd o wan y adicional línea telefónica.
5. La alarma soporte (si se requiere) debe tener via radio local.
6. La marca de la alarma principal y de soporte (si se requiere) deben ser diferentes. en caso de ser las mismas marcas, deben ser modelos diferentes.
7. Cada partición debe tener una zona de supervisión de elementos.

8. El antienmascaramiento de los detectores se debe conectar a la misma zona y no a una zona independiente.
9. Por cada espansor se recomienda como máximo instalar dos (2) elementos.

**Elementos:**

1. Todos los magnéticos deben ser de empotrar.
2. Todos los elementos deben tener su zona independiente.
3. Los espansores a usar serán de dos zonas (4190wh).
4. Los teclados deben ser instalados (entrando) después de la primera puerta de la partición a proteger.
5. Cada partición debe tener su teclado.
6. Las particiones de alta seguridad deben tener su circuito de alimentación independiente (12v)
7. Todas las resistencias deben ser instaladas a final de línea.

**4.13 CUBIERTA E IMPERMEABILIZACIÓN.**

**4.13.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE VIGAS CAJON EN PAG EN ACERO GALVANIZADO, ESP 2,5MM**

**4.13.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE CORREAS EN PAG EN ACERO GALVANIZADO, ESP 2,5MM**

**DESCRIPCION**

Esta actividad se refiere al suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la Estructura Metálica que servirá de apoyo a la cubierta de la obra, construida según los diseños y planos suministrados. Incluye también la elaboración de los planos de taller respectivos, la instalación de la cubierta y de los demás elementos de remate y cierre contemplados en dichos diseños y definidos por la Interventoría. Los errores u omisiones que pudieren tener los planos o las presentes especificaciones, o la descripción incompleta o inexacta de detalles de fabricación o montaje que se pudieren presentar, deberán ser manifestados y corregidos por el Contratista, sin que ello implique la modificación de los precios y/o plazos contractuales ni el aminoramiento o extinción de las obligaciones del Contratista. El Contratista debe garantizar que para la fabricación, transporte, montaje y fijación de esta Estructura Metálica utilizará un Taller especializado y con buena experiencia en este tipo de trabajos, para lo cual presentará a la Interventoría los documentos y certificaciones que así lo demuestren.

**ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS**

La ejecución de estas obras deberá cumplir con todas las especificaciones aplicables incluidas en la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR en su versión vigente y con las especificaciones aplicables de las Normas AISC vigentes.

### **MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS**

En esta sección se indican los requisitos generales aplicables a materia primas, materiales, mano de obra, control de calidad y procesos de fabricación y pruebas de los materiales para la construcción de las estructuras y elementos cubiertos por estos documentos, adicionales a los demás requisitos previstos en otras de sus partes. La aprobación dada a los planos del CONTRATISTA no exime ni aminora la responsabilidad de éste de sus responsabilidades contractuales o de hacer correcciones posteriores a sus trabajos.

### **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 cumplir con la clasificación y grado especificados en los planos estructurales. 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 a las ASTM, 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. No se permitirán sustituciones en las normas o en la calidad de los materiales sin la autorización previa y por escrito de la Interventoría. Los materiales empleados para la fabricación de la estructura deberán ser certificados de acuerdo con la versión vigente de la Norma sismo resistente, las normas ASTM y las normas NTC del ICONTEC, u otras normas equivalentes en la siguiente forma.

- Acero ASTM A-572 G50  $A_y = 3.500 \text{ kg/cm}^2$  para perfiles angulares y tubulares.
- Acero ASTM A-570 G33  $F_y = 2.320 \text{ kg/cm}^2$  para perfiles doblados en frío tipo perlín.
- Acero ASTM A-36  $F_y = 2.520 \text{ kg/cm}^2$  para perfiles IPE, tensores, riostras, láminas y platinas. Las soldaduras serán realizadas con electrodos E-7018 de 1/8" para elementos de acero ASTM A-572 G-50 utilizados de acuerdo con las especificaciones de AWS A5.1, NTC 2191 vigentes.

La tornillería será ASTM A325 galvanizada en caliente e instalada de acuerdo con las especificaciones del AISC vigentes y en las juntas tipo deslizamiento crítico se deberán pretensionar a las tracciones indicadas en el código NSR en su versión vigente, tabla F.2-7.

## **PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE**

Las prácticas de fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la versión vigente de la Norma NSR en su versión vigente, correspondiendo todo el suministro y montaje a estructuras de acero arquitectónico a la vista. La soldadura en acero se efectuará de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS), DI.I-2000 y la fabricación de acuerdo con el Código de práctica Estándar AISC92. Para la fabricación y soldadura de elementos sólo se utilizará personal experto y calificado y equipo y herramienta adecuados, con previa aprobación de la Interventoría.

Las partes que van embebidas en concreto deberán instalarse en el momento de efectuar los vaciados, para lograr la precisión necesaria a menos que los planos o el INTERVENTOR determinen que se dejen cajas para hacer la instalación posterior con relleno de concreto secundario. Para lo cual deberá usarse un pegante entre concretos. Deberán fijarse firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento.

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

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

Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a la inspección y pruebas por la Interventoría en el taller del CONTRATISTA, sin que esto implique un costo adicional para EL CONTRATANTE. Todos los costos de las inspecciones y ensayos serán a cargo exclusivo del Contratista y estarán incluidos en los respectivos costos unitarios del Contrato, por lo que el Contratista acepta sin salvedades que estos costos no serán objeto de pago adicional o por separado.

El CONTRATISTA deberá proveer todas las facilidades, asistencia y seguridades necesarias para la Interventoría durante el cumplimiento de sus obligaciones.

En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima, la mano de obra, o de que por cualquier motivo no esté conforme con los requisitos de las especificaciones o de los planos, EL CONTRATANTE tendrá pleno derecho a rechazarlo y a exigir su corrección. Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser cambiados o corregidos por cuenta exclusiva del CONTRATISTA, tal como lo exija la Interventoría.

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

### **MANO DE OBRA Y FABRICACIÓN**

Previo a la iniciación de las labores de fabricación de la Estructura, El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación de la Interventoría, el Plan general de suministro, fabricación, transporte y fijación de la estructura, el cual además deberá incluir, entre otros, procedimientos, protocolos de control de calidad, personal propuesto, cronograma, planos de taller y demás documentos que soliciten la Interventoría.

Toda la mano de obra requerida para la fabricación de la estructura deberá ser calificada para este tipo de trabajos y tener las certificaciones que apliquen.

### **CONSTRUCCIONES SOLDADAS**

Las piezas en acero que se vayan a unir por medio de soldadura deberán cortarse con precisión y deberán tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escarpelo neumático o por maquinado, de acuerdo con el tipo de unión requerido para permitir la penetración total de la soldadura. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos, imperfecciones o vacíos, causados por la operación de corte, y de cualquier defecto perjudicial y herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para la soldadura en toda la extensión de la penetración total. Los filetes terminados deberán tener buena apariencia y uniformidad y quedar libres de cavidades, poros, escamas, superficies salientes o cualquier otra irregularidad.

Todas las soldaduras defectuosas o imperfectas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir completamente el metal original y deberán realizarse nuevamente cumpliendo con todos los requisitos exigidos, a satisfacción de la Interventoría.

Para realizar las soldaduras de los elementos, solo se utilizará personal experto calificado, equipo y herramientas adecuadas, previamente aprobadas por la Interventoría. El CONTRATISTA suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS D. 1.1-96. El CONTRATISTA deberá reemplazar toda persona que no cumpla las pruebas de calificación.

### **CONEXIONES ATORNILLADAS Y PERNADAS**

Todos los pernos, tuercas y arandelas deberán ser galvanizados en caliente y de fabricación normalizada, producidos por un fabricante de reconocida experiencia. El grado de los materiales deberá estar marcado visiblemente en las cabezas de los pernos y los tornillos. Todos los tornillos, tuercas y arandelas utilizados para unión de partes y piezas expuestas a vibraciones o a variación frecuente de la carga de trabajo, deberán proveerse con elementos de seguridad que los mantengan en su posición, evitando su aflojamiento.

Los pernos de anclaje serán galvanizados en caliente, con varillas que cumplan la norma ICONTEC NTC161.

Las superficies de presión de las cabezas de los pernos deberán ser perpendiculares al eje de roscado y no podrán tener protuberancias, escamas ni irregularidades de ninguna especie. La longitud del perno deberá ser tal que sobresalga por lo menos 5 mm por fuera de la tuerca.

Los pernos de un mismo diámetro deberán tener su cabeza y tuerca de iguales dimensiones, con el fin de poder utilizar la misma herramienta para apretarlos.

En los planos de montaje de las estructuras deberán indicarse claramente para cada unión o conexión, la dimensión, longitud, cantidad y localización de los pernos y el espesor de las arandelas y rellenos que sean necesarios, así como el par de apriete requerido para cada uno de los pernos o vuelta de tuerca especificada.

### **MARCAS**

Para facilitar la identificación durante el montaje, individualmente todos los perfiles, platinas y piezas de las estructuras deberán estar marcadas con los respectivos números de posición indicados en los planos de montaje. Las marcas deberán tener una dimensión de 2 centímetros de alto y además deberán quedar claramente legibles. Las piezas que tengan una longitud mayor de 3.50 m, deberán marcarse en cada uno de sus extremos, en las caras exteriores del perfil y de manera alternada.

Los planos de montaje que suministre el CONTRATISTA deberán ser claros y precisos, y en ellos deberá estar indicado el número de posición de cada pieza, el número y diámetro de los pernos y/o el tipo de soldadura de campo que se requiera para las conexiones.

### **PLANOS DE TALLER PARA FABRICACIÓN Y MONTAJE**

El CONTRATISTA deberá someter a aprobación de la Interventoría, los planos y esquemas generales de las estructuras, donde se indique la distribución de los elementos estructurales y las uniones principales. Todas las dimensiones indicadas estarán dadas en el sistema internacional de unidades (SI), con una exactitud de 1 mm.

Los planos de las diferentes estructuras deberán indicar claramente la disposición, conexiones y secciones de todos los elementos que las conforman, y demás detalles que permitan la correcta fabricación y montaje.

Adicionalmente, y como complemento a los Planos de taller, el CONTRATISTA deberá suministrar la "Lista de composición" correspondiente a cada tipo de estructura, en todas sus extensiones y partes incluyendo los siguientes datos: número de posición, clase de material y su dimensionamiento, cantidad de estructuras, peso, cantidad y dimensionamiento de tornillería, pernos, arandelas, espesores, etc.

El CONTRATISTA deberá complementar los planos suministrados por el contratante, de acuerdo con estas especificaciones, preparando cuantos planos detallados de trabajo y de taller sean necesarios, para la correcta fabricación y montaje de las estructuras.

Todos los planos de trabajo y de taller deberán ser sometidos previamente para la aprobación de la Interventoría, para verificar su concordancia con los planos estructurales y con las especificaciones técnicas de construcción del Proyecto.

La aprobación realizada por la Interventoría a este respecto no aminora ni extingue la responsabilidad del CONTRATISTA de cumplir con todas sus obligaciones contractuales.

### **ENSAMBLE EN FÁBRICA**

Las estructuras y elementos metálicos deberán ser ensamblados en fábrica, en la extensión definida por la Interventoría, a fin de verificar las dimensiones y alineamientos definidos en los planos estructurales del Proyecto. Cualquier no conformidad detectada durante dicha verificación, deberá ser corregida por el CONTRATISTA a satisfacción de la Interventoría, sin que por ello el CONTRATISTA reciba pago adicional alguno. Después de la aprobación, las diferentes partes deberán ser desmontadas para el acabado final,

empaque y transporte hacia el sitio de obra, marcando claramente los elementos con señales coincidentes, para asegurar un adecuado ensamble en la obra. Durante el ensamble de las estructuras en la obra, no se permitirá limar y/o ensanchar las perforaciones de los elementos para hacerlos coincidir y facilitar la instalación de los tornillos y/o pernos.

El ensamble en fábrica, y la aprobación de la Interventoría, no aminora ni exonera al CONTRATISTA de su responsabilidad en el adecuado y perfecto ensamblaje de las estructuras en obra.

### **PINTURA**

Exterior: Se procederá a la aplicación en taller de Imprimante Epóxico Poliamida, con un porcentaje de sólidos superior al 50%, una vez instalada y resoldada, la estructura se debe retocar logrando un espesor de película seca de 3 a 4 mils, aplicada de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la pintura. El acabado de las superficies será Esmalte Uretano con un porcentaje de sólidos superior al 60%, con un espesor de película seca de 2 a 2.5 mils, aplicada de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la pintura.

Los imperfectos ocasionados por el transporte y por la manipulación de la estructura durante el montaje deberán ser corregidos a costa del CONTRATISTA.

### **EMBALAJE Y TRANSPORTE**

El embalaje de los materiales debe ser lo suficiente seguro y adecuado para protegerlos de los diferentes riesgos o peligros de daño durante el transporte, desde los talleres del fabricante hasta el sitio final de instalación y montaje en la obra. El CONTRATISTA será el único responsable de cualquier daño y/o pérdida que le ocurra al material, por malas condiciones de embalaje.

Cada elemento deberá identificarse de acuerdo con los planos, por nombre, número de código, subensamble 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**

Todas las materias primas y elementos terminados serán sometidos a pruebas por parte del CONTRATISTA, y estarán sujetos a inspección por parte de la Interventoría, sin que esto implique un costo adicional por parte del CONTRATANTE.

El CONTRATISTA deberá implementar un sistema de control y aseguramiento de calidad para todos los materiales suministrados y elementos fabricados para el Proyecto, que debe ser aprobado por la Interventoría.

El CONTRATISTA tendrá la obligación de suministrar a la Interventoría, cuando alguno de estos lo soliciten, muestras de los materiales utilizados como materia prima, para la fabricación de las estructuras, para ser sometidas a pruebas y ensayos de laboratorio.

### **EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MATERIALES Y ELEMENTOS PARA EL MONTAJE E INSTALACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

El CONTRATISTA suministrará todos los equipos, herramientas, materiales y elementos permanentes y/o temporales y mano de obra calificada necesarios y suficientes para el adecuado montaje e instalación de los elementos que forman parte de la estructura; incluyendo andamios, grúas, malacates, vehículos para el cargue, almacenamiento, y descargue de las piezas y elementos de las estructuras, equipos para su transporte y manejo dentro de la obra. El CONTRATISTA suministrará, además, todos los materiales y elementos que forman parte integral de la estructura, así como los pernos de anclaje, tornillos, tuercas, arandelas, platinas de nivelación, y todos los elementos necesarios para garantizar un adecuado ensamblaje de la estructura a plena satisfacción de la Interventoría.

### **INSPECCION**

Todos los ensayos y pruebas realizados a los materiales y/o elementos que conforman la estructura, serán coordinados y realizados en presencia de la Interventoría. Los costos inherentes a la realización de los ensayos y pruebas deberán ser considerados en el análisis de precios unitarios, por lo cual el CONTRATISTA no recibirá pago adicional por este concepto.

Los resultados de los ensayos deberán ser transcritos en tal forma que provean medios para verificar que obedecen a las especificaciones y normas aplicables.

La omisión de cualquier ensayo, o la realización de este sin la presencia de la Interventoría, o cuando la realización del mismo no se ajuste a los procedimientos establecidos en las normas, y que como consecuencia de ello se detecten defectos o fallas posteriores a la fecha de realización de los ensayos, será obligación del CONTRATISTA realizar, a su costa, todas las correcciones que fueren necesarias, a plena satisfacción de la Interventoría, sin que por ello tenga derecho a reconocimiento económico alguno.

Los representantes designados y autorizados por la Interventoría para presenciar las pruebas y/o efectuar la inspección, tendrán libre acceso al sitio de fabricación de los elementos integrantes de la estructura. Para ello el CONTRATISTA, deberá proporcionar todos los medios necesarios para que la Interventoría desarrollen todas las actividades de inspección.

Se realizarán ensayos de tintas penetrantes al 10% de las soldaduras realizadas. En caso de ser requerido por el interventor se realizarán ensayos de ultrasonido o radiografías al 5% de las uniones a tope a tracción, escogidas al azar por la Interventoría. Dichos ensayos deberán ser realizados por personal calificado y certificado para tal fin.

### **INFORMES DE INSPECCIÓN**

Los resultados de los diferentes ensayos e inspecciones realizadas deberán ser presentados a la Interventoría en un informe completo, evidenciando el cumplimiento de las normas aplicables a los ensayos y las especificaciones aplicables a los materiales y elementos constitutivos de la estructura definidos en los planos y especificaciones técnicas del Proyecto. El CONTRATISTA deberá guardar copia de las memorias de las inspecciones, pruebas y ensayos realizados.

Los informes de inspección, ensayos y pruebas deberán contener como mínimo la siguiente información:

- a. Identificación del material y elemento o ensamble que haya sido probado, ensayado o inspeccionado. Deberán emplearse esquemas, diagramas o fotografías, que representen el comportamiento del elemento ensayado.
- b. Número, Título, Tipo, procedimiento y fecha de realización de la prueba, ensayo o inspección. Deberá indicarse, además, la especificación o norma aplicable a cada ensayo.
- c. Acciones a realizar de acuerdo con los resultados de los ensayos, pruebas y/o inspecciones.

### **PROGRAMACIÓN DE LOS MONTAJES**

El CONTRATISTA, elaborará un programa de montaje de las estructuras que deberá ser presentado para aprobación de la Interventoría, quienes podrán realizar los ajustes que consideren pertinentes al respecto, indicando el método más adecuado y secuencia para el montaje de los elementos de la estructura, garantizando el cumplimiento de las especificaciones de los planos y documentos del Proyecto, así como el cumplimiento del plazo de ejecución de las obras.

El manejo y montaje de las estructuras se efectuará mediante la utilización de equipos de izaje con capacidad suficiente y formas de control adecuadas, operados por personal experimentado en este tipo de maniobras.

### **PERSONAL DE MONTAJE**

Para el montaje de las estructuras se utilizará personal experto y calificado, con previa aprobación de la Interventoría.

Todos los operarios para el montaje de la estructura, así como los procedimientos empleados para la ejecución de las soldaduras de estas, deberán cumplir con las Normas AWS DI.I.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para el suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la Estructura Metálica será el kilogramo (KG), debidamente aprobado por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que Incluye los costos del suministro de las perfilerías estructurales, suministro de elementos de fijación, costos de soldadura y equipo, desperdicios, pintura, herramientas, suministro de cobertizos, tarimas y andamios, almacenamiento, mano de obra de fabricación, montaje, fijación y pintura, equipo para el montaje y fijación, desperdicios, elaboración de los planos de taller respectivos, transportes, costos de inspección y ensayos, con sus prestaciones sociales y otros costos laborales, y demás costos varios necesarios para su correcta ejecución, siendo esta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

## **4.13.3 PENDIENTADO CUBIERTAS PLANAS DE CONCRETO EN MORTERO 1:4**

### **NORMATIVIDAD ASOCIADA**

NEGC-1500

### **GENERALIDADES:**

### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere al tratamiento que se debe hacer a la superficie de la losa a impermeabilizar, con un mortero de cemento adicionado de un impermeabilizante, para darle la pendiente necesaria hacia los desagües, hasta obtener una superficie sin empozamientos ni defectos.

## **MATERIALES**

Para el mortero se sugiere la siguiente dosificación de sus agregados: - Cemento - 1 Volumen - Arena revoque - 1 Volumen - Arena de pega - 4 Volúmenes - Superplastificante - 0.6% del peso de cemento.

### **Proceso constructivo**

- La superficie de la losa debe estar totalmente limpia y con textura adecuada para garantizar la adherencia del mortero. - El mortero debe tener un espesor mínimo de 2 cm y una pendiente mínima del 2%. - Disponer en la losa o placa de todos los huecos necesarios para el paso de las instalaciones requeridas.

### **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por la unidad especificada en el formulario de la licitación, al precio unitario estipulado en el ITEM del contrato, e incluirá el tratamiento adecuado de la superficie de la losa, todos los materiales y aditivos para el mortero, el tratamiento de las juntas del mortero, los embudos, los remates en "media caña" contra los muros, la mano de obra, equipo, herramientas, demás costos directos y además los indirectos.

## **4.13.4 CUBIERTA UPVC EN 2,5 MM, NO INCLUYE ESTRUCTURA**

### **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere a la instalación de lámina UPVC termo acústica, según detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto.

La instalación de las tejas deberá realizarse por el método de juntas alternadas, con un traslapo longitudinal, no inferior a una ondulación de la lámina y un traslapo transversal no inferior a 0,20 ml. Las tejas se fijarán con pernos auto perforantes (cuatro por unidad), dispuestos en las cimas de las ondulaciones de la teja, y deberán descansar sobre las correas metálicas de la estructura. El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones técnicas para la instalación, suministradas por el fabricante.

En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación de la teja ó en el producto terminado, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional. Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, fisurados, rotos, rayados, porosos, mal perforados, con alabeos o torceduras.

## **MATERIALES**

- Cubierta UPVC, en lámina st - 2.5" - 11,80 X 0,94 M.
- Anclajes y tornillería recomendada por el fabricante
- Accesorios para remates de encuentros de techos y muros, donde se requiera y de acuerdo con diseño.

## **EQUIPOS**

Andamios

Herramientas menores

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cubierta debidamente instalada y aceptada por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

### **4.13.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA TECHMETNESPUMA PUR 17 MM, COLOR RALL 9002 TIPO SÁNDWICH INCLUYE CABALLETE Y REMATE**

#### **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere a la instalación de lámina Techmetnespuma Pur 17 Mm, Color Rall 9002 Tipo Sándwich, según detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto.

La instalación de las tejas deberá realizarse por el método de juntas alternadas, con un traslape longitudinal, no inferior a una ondulación de la lámina y un traslape transversal no inferior a 0,20 ml. Las tejas se fijarán con pernos auto perforantes (cuatro por unidad), dispuestos en las cimas de las ondulaciones de la teja, y deberán descansar sobre las correas metálicas de la estructura. El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones técnicas para la instalación, suministradas por el fabricante.

En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación de la teja ó en el producto terminado, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que

por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional. Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, fisurados, rotos, rayados, porosos, mal perforados, con alabeos o torceduras.

#### **MATERIALES**

- Lámina Techmetnespuma Pur 17 Mm, Color Rall 9002 Tipo Sándwich
- Anclajes y tornillería recomendada por el fabricante
- Accesorios para remates de encuentros de techos y muros, donde se requiera y de acuerdo con diseño.

#### **EQUIPOS**

Andamios

Herramientas menores

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

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cubierta debidamente instalada y aceptada por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

### **4.13.6 CUBIERTA EN POLICARBONATO ALVEOLAR**

#### **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere a el suministro e instalación de cubierta de policarbonato tipo alveolar de acuerdo a lo señalado en los Planos Arquitectónicos. Incluye elementos de remate y accesorios de fijación. También incluye las tapas en los alveolos para evitar la producción de hongos y manchas interiores de la teja.

Ejecutar instalación por personal calificado de un distribuidor autorizado del fabricante, mantener asegurada la lámina por medio de conectores en base de aluminio, perfiles en ' 'U' ' junto con su respectiva tornillería. Para asegurar el evitar filtraciones, colocar

sobre los elementos de unión cinta y/o silicona. Se recomienda mantenimiento mínimo cada dos años, que consiste en limpieza de la lamina con un jabón suave o detergente casero en una solución de agua tibia aplicado por medio de un trapo o esponja limpia y enjuague con agua y secar con trapo húmedo.

En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación de la teja ó en el producto terminado, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional. Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, fisurados, rotos, rayados, porosos, mal perforados, con alabeos o torceduras.

#### **MATERIALES**

- Lámina policarbonato alveolar 8 mm
- Anclajes y tornillería recomendada por el fabricante
- Accesorios para remates de encuentros de techos y muros, donde se requiera y de acuerdo con diseño.
- Perfil de aluminio.
- Cinta antidust, silicona

#### **EQUIPOS**

Andamios

Herramientas menores

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

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cubierta debidamente instalada y aceptada por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

#### **4.13.7 MEDIAS CAÑAS EN MORTERO 1:4 PARA IMPERMEABILIZACION CUBIERTA**

##### **DESCRIPCION**

Se refiere a la construcción de mediacañas de acuerdo con la ítems y dimensiones especificadas en los planos. Estos elementos se disponen sobre las uniones de los antepechos y paredes con el piso para eliminar los ángulos rectos del remate, facilitar la impermeabilización, el lavado y evitar la acumulación de elementos extraños sobre las cubiertas.

##### **MEDIDA Y PAGO**

Esta actividad consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y en la ejecución de todo lo requerido para realizar la actividad definida.

La forma de pago se hará por metro lineal (ML).

#### **4.13.8 IMPERMEABILIZACION CON MANTO ASFALTICO 3MM ESTANDAR SOBRENIVEL**

#### **4.13.9 IMPERMEABILIZACION CON MANTO ASFALTICO 3MM ESTANDAR, MAS PINTURA BITUMINOSA A NIVEL DE CUBIERTA**

#### **4.13.10 IMPERMEABILIZACION CON MANTO ASFALTICO 3MM ESTANDAR, MAS PINTURA BITUMINOSA, EN MEDIAS CAÑAS Y REDOBLONES EN CUBIERTA A NIVEL DE CUBIERTA**

##### **GENERALIDADES**

NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC-1500

##### **DESCRIPCIÓN**

###### **1.1 Con manto y pintura reflectiva**

El manto debe ser de 3 mm. y elaborado a base de asfaltos modificados con homopolímero y copolímeros de propileno y etileno y contener un refuerzo en fibra de poliéster no tejido de 170 grs/m<sup>2</sup>. Isotopo y un contenido de asfalto de 4 Kg/m<sup>2</sup> más un recubrimiento protector, tipo pintura de aluminio con base asfáltica. La superficie debe quedar de color uniforme.

También se incluye la ejecución de las "mediacañas" en manto contra todos los muros, así como la "regata" (ranura) para su fijación y el sello adecuado de ésta. Por ningún motivo se permitirá pisar, ni almacenar materiales, ni ejecutar actividad alguna sobre el manto de impermeabilización.

##### **PROCESO CONSTRUCTIVO**

## **2.1 Preparación de la superficie y aplicación del manto con llama de gas ,**

1. Limpieza y barrido general de la cubierta.
2. Tratamiento y/o reparación de juntas, grietas etc.
3. Libre de humedad.
4. Imprimación con emulsión asfáltica en frío, para obtener una mejor liga del manto con otros materiales y para evitar la transferencia de masa.
5. Se empieza desde las partes mas bajas de la cubierta o terraza, prefabricando con el manto bajantes, gárgolas y vigas canales.
6. Se va aplicando el manto calentándolo con llama de gas, traslapando el siguiente manto 5 cm, para que queden fusionado.
7. Sellado con calor y espátula, de traslapos y remates para lograr homogeneidad en la impermeabilización.

## **2.2 Borde en "media caña"**

Contra los muros del área a tratar debe terminarse en un talud redondeado, en "media caña" para permitir que el manto cubra mínimo 20 cm de la superficie vertical y así evitar que el agua penetre por los bordes.

Esta superficie cóncava (redondeada) evita los dobleces a 90 grados, los cuales pueden causar agrietamiento en el manto.

## **2.3 Terminación del manto sobre la media caña**

Debe garantizarse su adherencia a la superficie vertical de tal manera que sea completamente impermeable. Esto puede hacerse mediante una pequeña regata en el muro de 2x2 cm o fundiendo suficientemente el manto contra el muro; se debe utilizar el sistema que sea mejor en cuanto a su comportamiento durante la vida útil de la impermeabilización.

## **2.4 Prueba de estanqueidad**

Una vez colocado completamente el manto, se inundará el área hasta un nivel de 2 cm por debajo del borde superior de la media caña, por espacio de 12 horas y se verificará si hay paso de agua a través de la zona tratada.

Para este efecto se taponarán las bocas de los bajantes, con tapones removibles.

## **2.5 Protección del manto impermeabilizante durante la construcción.**

Una vez colocado el manto, debe impedirse el libre tránsito de personas por la zona impermeabilizada, y la realización de trabajos que puedan deteriorarlo, como la mezcla de mortero, cortes de ladrillo, etc, ya que ellos pueden producir el punzonamiento del manto. 2.6 Juntas de dilatación de la estructura y/o de los acabados

Estas juntas deben señalarse para que el manto quede plegado a lo largo de ellas. Si no se tuvieran estos cuidados, la acumulación de deformaciones que ocurre en estos sitios puede causar la falla del manto, bien sea por llevarlo más allá del límite de rotura o por fatiga al cabo de varios ciclos.

En el caso de que el manto vaya a ser recubierto con material cerámico (tableta de gres vitrificada) deberán proveerse las siguientes juntas:

Entre el manto y el mortero para la pega del material cerámico, se colocará una lámina de fieltro para permitir la deformación independientemente de las dos superficies.

En el área tratada con material cerámico se dejarán juntas para evitar con ello que, por los cambios de temperatura, éste se desprenda, ya que a diferencia del mortero y el concreto, tales materiales son bastante estables a los cambios térmicos y pueda producirse la rotura del manto.

## **2.7 Tragantes**

Es importante tener en cuenta que el remate del manto o "emboquillado" de la boca del tubo reduce su diámetro y por lo tanto el "soso" del tragante debe tener un diámetro menor en media pulgada mínimo, para evitar la rotura de la impermeabilización por este motivo.

## **2.8 Pintura para protección del manto**

1. Se le aplica pintura bituminosa de Aluminio.
2. Retiro de materiales sobrantes.

Se le aplicará, dentro de las dos semanas siguientes a su colocación, pintura de aluminio, hasta quedar de color uniforme, para evitar que los rayos ultravioletas deterioren la elasticidad del manto.

## **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) o la unidad definida en los formularios de la licitación. Los traslapes del manto se considerarán incluidos en el precio unitario.

## **4.14 CIELO RASO**

### **4.14.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO RASO EN LAMINA DE YESO CARTON Y ACABADO EN PINTURA ACRÍLICA M2**

### **4.14.2 CIELO RASO EXTERNO EN YESO CARTÓN**

### **4.14.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO RASO EN LAMINA DE SUPERBOARD 8 MM ACABADO PULIPLAST Y PINTURA ACRÍLICA M2**

### **4.14.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO RASO EN LAMINA DE SUPERBOARD 8 MM ACABADO PULIPLAST Y PINTURA ACRÍLICA ML**

#### **DESCRIPCION**

Suministro e instalación de cielos rasos en Dry Wall, suspendidos por medio de perfiles metálicos, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.  
Consultar Planos de Detalles.

#### **Colgaderas**

- Instalar colgaderas de aluminio cal. 30 ó de alambre galvanizado cal. 18 con anclas o insertos, distanciadas máximo 1.20 ms. entre ejes, según recomendación del fabricante y de acuerdo con la localización de las correderas.
- Enrollar cada colgadera tres veces a su soporte para asegurarla.
- No permitir instalación de colgaderas a través ó desde ductos e instalaciones técnicas del edificio. Instalar marcos cuando sea necesario inscribir estas situaciones

#### **Correderas**

- Instalar correderas distanciadas máximo 1.20 ms. entre ejes según recomendación del fabricante.
  - Enganchar y fijar cada colgadera, enrollándola alrededor de la canal tres veces y asegurándola.
  - Instalar correderas por lo menos a 0.15 ms. de muros y columnas, dando continuidad al sistema de suspensión. Evitar contacto con muros fijos de la construcción.
- Perfiles Transversales
- Distanciar a 0.40 ms. máximo. Asegurar a la canal con clips de alambre en cada intersección de acuerdo con instrucciones del fabricante.
  - Ejecutar traslapes de 0.20 ms mínimo, con perfiles de fijación.

- Instalar perfiles transversales mínimo a 0.05 ms. de esquinas, interrupciones, aperturas, etc.

### **Instalación**

- Iniciar actividad sólo cuando se hayan realizado todas las actividades de ductería eléctrica y sanitaria.
- Utilizar láminas de la mayor longitud posible, reduciendo juntas y empates.
- Localizar juntas y empates lo más lejos posible de los centros de muros y rasos en ritmos alternados, con dimensión máxima de 1.6 mm de junta entre láminas.
- Instalar con la cara vista al exterior, evitando utilización de láminas deterioradas ó húmedas.

### **MATERIALES**

Láminas de drywall

Entramado con perfilería metálica.

Angulos de 3/4"x 3/4" x 1/16".

Remaches "Pop".

Colgaderas de aluminio cal. 30 ó de alambre galvanizado cal. 18.

Platinas galvanizadas y tornillos autorroscantes para estructuras metálica.

### **EQUIPO**

Herramienta menores

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

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cielo raso debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. Para anchos menores de 0,80 m la unidad de pago será el metro lineal (ml). La medida se efectuará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

## **4.14.5 APERTURA DE VANO EN CIELO RASO PARA LÁMPARAS**

### **DESCRIPCION**

Elaboración de aberturas en los cielos rasos para la instalación de lámparas, rejillas de aires acondicionados, etc, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.

Consultar Planos de Detalles.

Ubicar la posición donde van a ir las aberturas

Cortar la lámina de dry Wall sin afectar principales o correas metálicas

Entregar a Interventoría para aceptación

### **EQUIPO**

Caladora

Herramientas menores

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

Se medirá y pagará por Unidad de vanos abiertos debidamente recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Limpieza y retiro dentro de la obra.

## **4.14.6 MEDIA CAÑA EN MORTERO CON YESO CIELO RASO**

### **DESCRIPCION**

Se refiere a la construcción de mediacañas de acuerdo con los ítems y dimensiones especificadas en los planos. Estos elementos se disponen sobre las uniones de los pechos y paredes para eliminar los ángulos rectos del remate, facilitar la limpieza, el lavado y evitar la acumulación de elementos extraños sobre las juntas.

### **MEDIDA Y PAGO**

Esta actividad consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y en la ejecución de todo lo requerido para realizar la actividad definida.

La forma de pago se hará por metro lineal (ML).

## **4.14.7 ESTAMPILLADO EN MURO SUPERBOARD O SIMILAR PARA MUROS EXTERIORES, INCLUYE ACABADO DE ESTUCO Y PINTURA PARA EXTERIORES**

### **DESCRIPCION**

Suministro e instalación de paneles de fibrocemento de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

Comprende todos los elementos para la fijación, anclaje y terminado previo al acabado final

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.

Consultar Planos de Detalles.

### **Instalación**

- Utilizar láminas de la mayor longitud posible, reduciendo juntas y empates.
- Instalar con la cara vista al exterior, evitando utilización de láminas deterioradas ó húmedas.

### **MATERIALES**

Láminas de drywall

base coat para superboard

lija 100

mastique para sistema liviano

pintura vinilo tipo koraza para muro a dos manos uso exterior

pistola neumatica

malla reinforced

### **EQUIPO**

Herramienta menores

Andamios

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

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de muro debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. Para anchos menores de 0,80 m la unidad de pago será el metro lineal (ml). La medida se efectuará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

### **4.14.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VOLUMENES DE FACHADA EN AQUAPANEL M2**

### **4.14.9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VOLUMENES DE FACHADA EN AQUAPANEL ML**

## **DESCRIPCION**

Fabricación, suministro e instalación de fachada flotante con revestimiento en acuapanel o similar, con y sin dilatación, anclado sobre perfilería de metálica, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Comprende todos los elementos para la fijación, anclaje y terminado previo al acabado final.

## **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.

Consultar Planos de Detalles.

### **Instalación**

- Fijar perfiles tipo omega o perfil tipo paral directamente sobre la estructura de fachada o el muro de mampostería de fachada cuidando que se conserve una distancia de 60cm, (ó lo indicado en los planos), entre ellos y que estén plomados.
- Modular las láminas de superboard y cortar las que sean necesarias para generar la pieza.
- Fijar las láminas a los perfiles tipo omega con tornillos auto perforantes
- Instalar perfiles de dilatación en caso de llevar dilataciones de fachada
- Encintar y empastar las juntas de las láminas. Lijar hasta dejar una superficie lisa
- Pintar con pintura tipo Koraza

## **MATERIALES**

Lámina de Acuapanel 20mm x 2.4 x 1.22

base coat para superboard

lija 100

mastique para sistema liviano

estructura en perfileria galvanizada pag 100/50 calibre 20

pintura vinilo tipo koraza para muro a dos manos uso exterior

pistola neumatica

malla reinforced

## **EQUIPO**

Herramienta menores

Andamios

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de revestimiento de fachada debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. Los remates, filos y

revestimientos menores de 0,80 m que necesiten ejecutarse se pagarán por metro lineal (ML). Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos.

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

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

## **4.15 PISOS**

### **4.15.1 PLANTILLA DE NIVELACIÓN PARA PISOS E=0,05M.**

### **4.15.2 PLANTILLA EN CONCRETO 2500 PSI, ESP 0.08 MT**

#### **DESCRIPCION**

Esta será la base para los pisos y su espesor será de 10 cm, para la plantilla. Se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones de los materiales para la fabricación de concretos, su resistencia será de 3000 PSI e impermeabilizante.

Estarán conformadas por cemento de fabricación nacional Portland. Agregados: Los agregados finos y gruesos para la fabricación del concreto estarán acordes con las especificaciones de la designación C-33 de A.S.T.M. El agregado fino será arena lavada seca uniforme y libre de lodo y materia orgánica, su tamaño estará comprendido entre 0.5 y 2mm. bien gradado, el módulo de finura debe estar comprendido entre 2.5 y 3. El agua para la mezcla del concreto deberá ser limpia, sin ácidos, aceites, sales o materiales orgánicos, que puedan alterar la calidad del agua.

La plantilla en concreto y la base para la planta tendrán como unidad de medida el METRO CUADRADO (M2) en cifras enteras, medida sobre su superficie terminada y recibido a satisfacción.

### **4.15.3 AISLANTE PARA PLANTILLA DE CONTRAPISO CON POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD COLOR NEGRO**

#### **DESCRIPCION**

Esta actividad consiste en intercalar entre el entresuelo y la plantilla una lámina de polietileno de calibre No. 4 (incluye traslapos), para efecto de que esta barrera impermeable evite el paso de la humedad de suelo.

**MATERIALES**

Polietileno color negro.

**EQUIPO**

Herramientas menores

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de polietileno debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

**4.15.4 PISO EN RESINA EPOXICA****DESCRIPCION**

Corresponde este ítem al suministro y aplicación del acabado de piso para zonas con alto nivel de asepsia, manipulación de fluidos y requerimientos de lavado continuo, tales como laboratorios, cocina y áreas con manipulación de alimentos y químicos.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Para la aplicación de la resina epóxica, el concreto, hormigón o mortero donde el cual se aplicará el producto, debe tener un mínimo de resistencia a la compresión de 21 MPa (3,000 psi), libre de lechada de cemento, polvo y otros contaminantes. El sustrato debe estar seco y libre de transmisión excesiva de vapor de agua. Su imprimación debe realizarse bajo ciertas condiciones, la desgasificación del concreto puede provocar defectos en la superficie del producto instalado y es necesaria la imprimación del concreto existente. Aplique el producto en una pequeña área de prueba para determinar si la imprimación es necesaria. La aplicación tiene como actividad previa, un destronque o fresado mecánico para promover un perfil de anclaje. Las juntas deben ser tratadas previamente a la aplicación de la resina. Se realiza una aplicación del imprimante como puente de adherencia y se termina el proceso con la aplicación manual de la resina. Se recomienda que dicho proceso sea aplicado por mano de obra calificada. Consultar dosificaciones y especificaciones del fabricante.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Adecuado cubrimiento de la superficie

Homogeneidad en el color

**ENSAYOS A REALIZAR**

Ninguno

**MATERIALES**

Pasta de color blanco

Endurecedor y catalizador

Resina epoxica

Agregado de cuarzo natural

Mortero 1:4 hecho en obra

agua

canecas

**EQUIPO.**

Herramienta especializada para el pulimento.

Herramienta menor

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>). El precio incluye: Materiales descritos anteriormente. Equipos y herramientas descritos anteriormente. Mano de obra de instalación, pulida y brillada. Transportes dentro y fuera de la obra.

**4.15.5 ZOCALO EN RESINA EPOXICA****DESCRIPCION**

Este ítem hace referencia al suministro y aplicación del acabado y/o fundida de zócalo en resina epóxica de 0.10 de altura para los guarda-escobas, en las áreas de pisos y longitudes indicadas en los planos arquitectónicos y de detalle.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Identificación de los lugares para el acabado y/o fundida de zócalos en resina epóxica. La fundida de los zócalos será completa, se dejarán los espacios para las puertas. El ancho del zócalo será aprobado con el interventor.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Se rechazará el zócalo mal acabado y mal pulido en los remates y frentes.

**ENSAYOS A REALIZAR**

Ninguno

**MATERIALES**

Pasta de color blanco  
Endurecedor y catalizador  
Resina epoxica  
Agregado de cuarzo natural  
agua  
canecas

**EQUIPO.**

Herramienta menor.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros lineales (ml).

El precio incluye:

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

**4.15.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIACAÑA POSFORMADA EN PVC****DESCRIPCION**

Se refiere a la construcción de mediacañas de acuerdo con los ítems y dimensiones especificadas en los planos. Estos elementos se disponen sobre las uniones de los techos y paredes para eliminar los ángulos rectos del remate, facilitar la limpieza, el lavado y evitar la acumulación de elementos extraños sobre las juntas.

**MEDIDA Y PAGO**

Esta actividad consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y en la ejecución de todo lo requerido para realizar la actividad definida.

La forma de pago se hará por metro lineal (ML).

#### **4.15.7 PISO EN BALDOSA EN GRANITO 0,33 X 0,33MTS SEMIMATE GRIS**

##### **DESCRIPCION**

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de la Baldosa en granito blanco, de 0.33 X 0.33, en las áreas de pisos y longitudes indicadas en los planos arquitectónicos y de detalle.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Identificación de los lugares para la instalación de la baldosa de granito.

La colocación de la baldosa en granito será completa. No habrá cortes, en los cambios de espacio se fundirá un tranque en granito fundido, el ancho será aprobado con el interventor.

Sobre la superficie enchapada se aplicará una lechada de cemento blanco, en cantidad de 1/2 libra por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), hasta saturar y cubrir las juntas.

Después de una (1) hora se limpiará con trapo. Se procede al pulimiento con maquina especializada utilizando piedras de pulir (copa) de diferentes grosores, la cual darán el acabado final de este (en el proceso de pulida se debe ir re tapando las porosidades dejadas por la maquina con cemento blanco), después se le da brillo natural con polvo oxálico empleando la máquina de pulir, finalmente se brilla con cera.

El valor de este ítem incluye los materiales como la baldosa, la pega, el cemento blanco, la pulida y la brillada, así como el equipo y mano de obra necesarios para la actividad.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las indicadas anteriormente. Se rechazarán todas las piezas que presenten mal fraguado o cualquier defecto de instalación.

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

Ninguno

##### **MATERIALES**

Baldosa de granito blanco de 0.33 X 0.33, Cemento blanco, Cemento gris, Agua, Estopa.

##### **EQUIPO.**

Herramienta especializada para el pulimento.

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

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>). El precio incluye: Materiales descritos anteriormente. Equipos y herramientas descritos anteriormente. Mano de obra de instalación, pulida y brillada. Transportes dentro y fuera de la obra.

#### **4.15.8 ZÓCALO EN BALDOSA EN GRANITO 0,33 X 0,33MTS (H=8CM)**

##### **DESCRIPCION**

Este ítem hace referencia al suministro, instalación y/o fundida de zócalo en granito de 0.10 de altura para los guarda-escobas, en las áreas de pisos y longitudes indicadas en los planos arquitectónicos y de detalle.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Identificación de los lugares para la fundida de zócalos en granito.

La fundida de los zócalos en granito será completa, se dejarán los espacios para las puertas. Habrá cortes, en los cambios de espacio se fundirá un tranque en granito fundido dejando platina de separación entre estas, el ancho del zócalo será aprobado con el interventor.

A las 24 horas se procede al pulimiento con maquina especializada utilizando piedras de pulir (copa media caña) de diferentes grosores, la cual darán el acabado final de este (en el proceso de pulida se debe ir re tapando las porosidades dejadas por la pulidora con cemento blanco), después se le da brillo natural con polvo oxálico empleando la máquina de pulir, finalmente se brilla con cera.

El valor de este ítem incluye materiales como el granito blanco de mármol, el cemento blanco, la platina, así como el equipo y mano de obra necesarios para la actividad.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las indicadas anteriormente. Se rechazará el zócalo mal acabado y mal pulido en los remates y frentes.

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

Ninguno

##### **MATERIALES**

Baldosa de Granito, cemento blanco, platinas de aluminio, estopa, acido oxálico, cera.

##### **EQUIPO.**

Herramienta especializada.

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

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros lineales (ml).

El precio incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

### **4.15.9 TRANQUE DE PUERTAS EN GRANITO NEGRO DIAMANTADO**

#### **DESCRIPCION**

Este ítem hace referencia al suministro, instalación y/o fundida de tranque en granito de 0.10 de ancho o el aprobado por la interventoría para los cambios de espacios, en las áreas de pisos y longitudes indicadas en los planos arquitectónicos y de detalle.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Identificación de los lugares para la fundida de tranques en granito.

La instalación y/o fundida de los tranques en granito será completa, se dejarán los espacios para las puertas. Habrá cortes, en los cambios de espacio se fundirá un tranque en granito fundido dejando platina de separación entre estas, el ancho del tranque será aprobado con el interventor.

A las 24 horas se procede al pulimiento con maquina especializada utilizando piedras de pulir (copa media caña) de diferentes grosores, la cual darán el acabado final de este (en el proceso de pulida se debe ir re tapando las porosidades dejadas por la pulidora con cemento blanco), después se le da brillo natural con polvo oxálico empleando la máquina de pulir, finalmente se brilla con cera.

El valor de este ítem incluye materiales como el granito blanco de mármol, el cemento blanco, la platina, así como el equipo y mano de obra necesarios para la actividad.

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las indicadas anteriormente. Se rechazará el tranque mal acabado y mal pulido en los remates y frentes.

#### **ENSAYOS A REALIZAR**

Ninguno

#### **MATERIALES**

Baldosa de Granito, cemento blanco, platinas de aluminio, estopa, acido oxálico, cera.

#### **EQUIPO.**

Herramienta especializada.

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

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros lineales (ml).

El precio incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

#### **4.15.10 PISO CERAMICO BLANCO 0,20 X 0,20MTS**

##### **DESCRIPCION**

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de baldosas cerámicas, de 0.20 X 0.20 Trafico 4 (piso pared), en las áreas de pisos, paredes y longitudes indicadas en los planos arquitectónicos y de detalle.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Identificación de los lugares para la instalación de la baldosa cerámica.

La colocación de los baldosines se iniciará por la hilada inferior ajustándose con golpes suaves, entre piedra y piedra se colocará cruceta plástica para juntas de 1.5mm.

Sobre la superficie enchapada se aplicará con brocha de cerda una lechada de cemento blanco, en cantidad de 1/2 libra por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), hasta saturar y cubrir las juntas. Si se desea, podrá utilizarse cemento blanco y color mineral.

Después de una (1) hora se limpiará con trapo limpio ligeramente húmedo para evitar manchas.

El valor de este ítem incluye los materiales como el enchape, la pega, el cemento blanco y los remates, así como el equipo y mano de obra necesarios para la actividad.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las indicadas anteriormente.

Se rechazarán todas las piezas que presenten deformaciones, diferencias de color, tamaño o cualquier defecto.

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

Ninguno

**MATERIALES**

Baldosas de cerámicas de 0.20 X 0.20 piso pared, Cemento blanco, Pegacor Blanco, Cemento gris, Agua, Estopa.

**EQUIPO.**

Cortadora de piso  
Herramienta menor.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

El precio incluye:

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

**4.15.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISOS VINILICOS CONDUCTIVOS****DESCRIPCION**

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de piso vinílico conductor. Es un piso resistente, conductor y homogéneo, que ofrece excelentes características de limpieza y de resistencia al desgaste. Se instalará en las áreas de pisos y longitudes indicadas en los planos arquitectónicos y de detalle.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Identificación de los lugares para la instalación del piso.  
Se debe instalar sobre un mortero de nivelación que garantice la planicidad.  
Posteriormente se realizará la instalación del piso vinílico.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Adecuado cubrimiento de la superficie  
Adecuada apariencia, niveles.

**ENSAYOS A REALIZAR**

Ninguno

**MATERIALES**

Piso conductivo iq toro 2 mm espesor, uso 33/43

Cordon de soldadura

Cinta de cobre autoadhesiva

Adhesivo piso rollo

Mastico liquido

Mastico polvo

Canecas

**EQUIPO.**

Herramienta menor.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

El precio incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra

Transportes dentro y fuera de la obra.

**4.15.11 BASE EN CONCRETO PARA MUEBLE DE FORMICA.****DESCRIPCION**

Esta será la base para los muebles de madera y su espesor será de 10 cm o el estipulado por la interventoría. Se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones de los materiales para la fabricación de concretos, su resistencia será de 3000 PSI.

Estarán conformadas por cemento de fabricación nacional Portland. Agregados: Los agregados finos y gruesos para la fabricación del concreto estarán acordes con las especificaciones de la designación C-33 de A.S.T.M. El agregado fino será arena lavada seca uniforme y libre de lodo y materia orgánica, su tamaño estará comprendido entre 0.5 y 2mm. bien gradado, el módulo de finura debe estar comprendido entre 2.5 y 3. El agua para la mezcla del concreto deberá ser limpia, sin ácidos, aceites, sales o materiales orgánicos, que puedan alterar la calidad del agua.

La base en concreto tendrá como unidad de medida el METRO LINEAL (ML), medida sobre su superficie terminada y recibido a satisfacción. El precio incluye:

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

#### **4.15.12 MEDIA CAÑA GRANITO PULIDO.**

##### **DESCRIPCION**

Suministro e instalación de guardaescoba en media caña en granito pulido, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.  
Limpiar y nivelar el empalme entre la placa de piso y los muros.  
Extender capa de mortero 1:3 con espesor variable, definiendo con plantilla de madera la forma del guardaescoba.  
Empotrar y soldar malla de alambre No.14  
Colocar las dilataciones en bronce a distancias de 2 ms  
Llenar cada espacio con granito en los colores especificados. Capa de 1.5 cm de espesor para granos No.1 y No.2 y de 2 a 2.5 cm para granos No.3 y No.4  
Apisonar hasta lograr superficie homogénea y compacta.  
Afinar con plantilla.  
Humedecer la mezcla de granito durante 8 días después de la aplicación.  
Pulir con piedra de Carborundum No.36 hasta obtener superficie lisa y continua con el grano abierto al punto de la muestra aprobada.  
Tapar con cemento blanco los defectos que aparezcan.  
Pulir con piedra No.60 a No.80 para eliminar la huella de la máquina.  
Brillar con piedra No.120.  
Lavar con solución de ácido muriático y agua en proporción 1:10.  
Realizar la limpieza posterior únicamente con agua.  
Verificar acabados para aceptación

##### **MATERIALES**

Grano de mármol grano blanco Neiva N° 2 a 3  
Mortero 1:4  
Cemento blanco  
Dilatación en bronce  
Marmolina, agua

**EQUIPO.**

Equipo menor de albañilería.

Equipo para transporte vertical y horizontal.

Equipo para pulir

Equipo para mezcla de morteros.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de guardaescoba en media caña en granito pulido instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos descritos anteriormente.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

**4.16 ENCHAPES****GENERALIDADES.**

Por tratarse de elementos que corresponden a terminados definitivos, se requiere siempre el empleo de materiales de primera calidad, homogéneos e instalados por personal con mano de obra calificada.

En general los enchapes requieren que los pañetes estén secos, aun cuando el material deba humedecerse al colocarlo, como en el caso de los baldosines.

Por ningún motivo se admiten materiales averiados o vencidos y si al momento de la colocación se estropean, estos deben ser reemplazados por piezas nuevas y en buen estado.

Es importante que los enchapes queden bien reglados y nivelados. Cuando se pase de un tipo de acabado a otro se instala un elemento de dilatación acorde con el diseño arquitectónico.

A su vez las paredes deben estar perfectamente regladas y aplomadas, y desde luego los pañetes de base no pueden presentar defectos de este orden, ni ondulaciones que se puedan traducir en mala presentación del enchape.

#### **4.16.1 ENCHAPE EN CERÁMICA 0.25 X 0.40MTS PARA BAÑOS PÚBLICOS Y PRIVADOS**

##### **DESCRIPCION**

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de baldosas cerámicas, de 0.25 X 0.40 Trafico 4 (piso pared), en las áreas de pisos, paredes y longitudes indicadas en los planos arquitectónicos y de detalle.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Identificación de los lugares para la instalación de la baldosa cerámica.

La colocación de los baldosines se iniciará por la hilada inferior ajustándose con golpes suaves, entre piedra y piedra se colocará cruceta plástica para juntas de 1.5mm.

Sobre la superficie enchapada se aplicará con brocha de cerda una lechada de cemento blanco, en cantidad de 1/2 libra por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), hasta saturar y cubrir las juntas. Si se desea, podrá utilizarse cemento blanco y color mineral.

Después de una (1) hora se limpiará con trapo limpio ligeramente húmedo para evitar manchas.

El valor de este ítem incluye los materiales como el enchape, la pega, el cemento blanco y los remates, así como el equipo y mano de obra necesarios para la actividad.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las indicadas anteriormente.

Se rechazarán todas las piezas que presenten deformaciones, diferencias de color, tamaño o cualquier defecto.

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

Ninguno

##### **MATERIALES**

Baldosas de cerámicas de 0.25 X 0.40 piso pared, Cemento blanco, Pegacor Blanco, Cemento gris, Agua, Estopa.

##### **EQUIPO.**

Cortadora de piso

Herramienta menor.

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

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

El precio incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra

Transportes dentro y fuera de la obra.

#### **4.16.2 ENCHAPE EN CERÁMICA 0.20 X 0.20MTS DE COLOR BLANCO PARA UNIDADES DE ASEO Y A.A. (H=1,00M)**

##### **DESCRIPCION**

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de baldosas cerámicas, de 0.20 X 0.20 Trafico 4 (piso pared), en las áreas de pisos, paredes y longitudes indicadas en los planos arquitectónicos y de detalle.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Identificación de los lugares para la instalación de la baldosa cerámica.

La colocación de los baldosines se iniciará por la hilada inferior ajustándose con golpes suaves, entre piedra y piedra se colocará cruceta plástica para juntas de 1.5mm.

Sobre la superficie enchapada se aplicará con brocha de cerda una lechada de cemento blanco, en cantidad de 1/2 libra por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), hasta saturar y cubrir las juntas. Si se desea, podrá utilizarse cemento blanco y color mineral.

Después de una (1) hora se limpiará con trapo limpio ligeramente húmedo para evitar manchas.

El valor de este ítem incluye los materiales como el enchape, la pega, el cemento blanco y los remates, así como el equipo y mano de obra necesarios para la actividad.

##### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las indicadas anteriormente.

Se rechazarán todas las piezas que presenten deformaciones, diferencias de color, tamaño o cualquier defecto.

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

Ninguno

##### **MATERIALES**

Baldosas de cerámicas de 0.20 X 0.20 piso pared, Cemento blanco, Pegacor Blanco, Cemento gris, Agua, Estopa.

**EQUIPO.**

Cortadora de piso  
Herramienta menor.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

El precio incluye:

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

**4.16.3 ESQUINERO DE ALUMINIO****DESCRIPCION**

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de win metálicos para la protección de las esquinas.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Identificación de los lugares para la instalación del win.  
obre la superficie enchapada se aplicará una pega o una lechada de cemento blanco, lo suficiente para que se adhiera el win.  
Después de una (1) hora se limpiará con trapo limpio ligeramente húmedo para evitar manchas.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Se rechazarán todas las piezas que presenten deformaciones, diferencias de color, tamaño o cualquier defecto.

**ENSAYOS A REALIZAR**

Ninguno

**MATERIALES**

Win de aluminio, Cemento blanco, Agua, Estopa.

**EQUIPO.**

Herramienta menor.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metro lineal (ml).

El precio incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra

## **4.17 CARPINTERÍA PVC Y MADERA**

**4.17.1 P-1. PUERTA LISA EN PVC SISTEMA LIVIANO (ANCHO: 1,00M; ALTURA: 2,20M) PARA BAÑO PUBLICO HOMBRES, BAÑO PUBLICO MUJERES Y SALA DE PROCEDIMIENTOS**

**4.17.2 P-2. PUERTA LISA EN PVC SISTEMA LIVIANO (ANCHO: 1,00M; ALTURA: 2,20M) CON REJILLA INFERIOR, PARA CONSULTORIOS MEDICOS, CONSULTORIO DE ENFERMERIA, CONSULTORIO ODONTOLOGIA Y TOMA DE MUESTRAS VENOPUNCIÓN**

**4.17.3 P-4. PUERTA LISA EN PVC SISTEMA LIVIANO (ANCHO: 0,80M; ALTURA: 2,20M) PARA BAÑO SALON P.P Y ASEO GENERAL**

**4.17.4 P-6. PUERTA LISA EN PVC SISTEMA LIVIANO (ANCHO: 1,30M; ALTURA: 2,20M) CON REJILLA INFERIOR, PARA CONSULTORIO VACUNACIÓN**

**4.17.5 P-7. PUERTA EN PVC CORREDIZA CERRADURA DE INCRUSTAR DE (ANCHO: 1,00M; ALTURA: 2,20M)**

### **DESCRIPCION**

Comprende este numeral las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas en PVC, elaboradas con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos.

No se colocará ninguna puerta que no haya sido aprobada por el Interventor en su totalidad y en cada una de sus partes.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos y Planos de Detalle.

Consultar norma NSR 10

Verificar localización, especificaciones y diseño.

Consultar manual técnico del fabricante.

Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de PVC, desarrollados para tal fin, (herrajes y accesorios).

Acolillar los marcos de las naves.

Ensamblar de manera que no haya tornillos expuestos.

Ensamblar usando tornillo y chazos de acuerdo con especificaciones del proveedor en el marco y sus naves.

Ensamblar empaques. Se usará caucho donde exista cavidad para tal fin. En los perfiles horizontales superiores e inferiores, las felpas deben ir al exterior de la aleta del sillar.

Instalar topes de caucho en el traslapeo y enganche de la nave para evitar golpes.

Instalar guías plásticas donde fuesen necesarias para los traslapes y enganches de las naves.

Instalar accesorios tales como, cerraduras, herrajes, etc.

Asear y habilitar.

Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.

Proteger las puertas contra la intemperie y durante el transcurso de la obra

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

La unidad medida será la unidad de puerta construida e instalada, incluyendo el marco, herrajes, y accesorios. El pago se hará a los precios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

#### **4.17.6 P-7. MUEBLE INFERIOR EN RH CON ACABADO BLANCO Y MANIJA EN PERFIL DE ALUMINIO NATURAL. INCLUYE HERRAJES, INSTALACIÓN Y TRANSPORTE URBANO**

##### **DESCRIPCIÓN**

Todos los muebles de madera como closets, bajo mesones y en general los trabajos de ebanistería que se encuentren incluidos en los planos, se construirán en maderas de primera calidad, tipo cedro, a juicio del Interventor, acabados perfectos y siguiendo estrictamente las dimensiones, detalles y accesorios anotados en los proyectos.

##### **MATERIALES Y MANO DE OBRA**

Para su ejecución se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales sobre materiales a utilizar y mano de obra para su ejecución:

- Todos los materiales empleados, tanto en la carpintería burda como en la fina, serán piezas nuevas, secas y de primera calidad aprobadas siempre por el Interventor antes de su utilización.
- Las maderas estarán libres de nudos, grietas, fisuras torceduras u otras imperfecciones que afecten su presentación estética.

Deberán ser secadas al vapor con humedad máxima del 12% para garantizar su durabilidad. En los lugares donde se especifique triplex será de primera calidad, bien lijado, pulido y con los cantos enchapados para pintura, y de los espesores señalados.

- El acabado de las superficies y orillas expuestas será completamente liso, libre de nudos, golpes, abolladuras, rayones u otras irregularidades imputables al fabricante o durante su colocación. Los ensambles y uniones serán perfectamente ajustados. El mueble se entregará recubierto en fórmica de color indicado por el Interventor o el tipo de acabado indicado en los planos.

- La madera será protegida de la intemperie, tanto en el transporte como en su almacenamiento, el cual se hará en lugares secos y bien protegidos, inmediatamente llegue a la obra.

- El Contratista suministrará, además, todos los materiales de ferretería necesarios, como pegantes, tiraderas, tornillos, tuercas, pernos, bisagras, pasadores, picaportes, clavos, puntillas, de primera calidad y en las cantidades y tamaños que sean requeridos para la correcta ejecución de la carpintería.

- Antes de iniciar los trabajos, se rectificarán las medidas y cotas, teniendo en cuenta los espesores de revoques o enchapados, si los hay.

- Los sistemas de anclaje de los entrepaños serán convenidos y aprobados por el Interventor.

Cuando se empleen chazos, éstos serán de madera fina, seca, bien torneada, desechando aquéllos que tengan astilladuras u otros desperfectos, y colocados en forma tal, que queden perpendiculares al muro y paralelos a la dirección de los tornillos o clavos. Al revocar, se señalarán con un indicativo visible para su fácil ubicación posterior.

- Los cajones estarán provistos de guías que permitan su fácil deslizamiento sin colgarse, y de manijas o tiraderas señaladas en los planos. Las puertas cerrarán ajustando perfectamente, evitando luces horizontales y verticales mayores de 2 mm y se proveerán de las bisagras, manijas, tiraderas y chapas necesarias de acuerdo con los diseños.

-Cada metro lineal de mueble bajo mesones debe incluir un cuerpo de gavetas y entrepaños.

### **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por la unidad especificada en el formulario de la licitación, al precio unitario estipulado en el ÍTEM del contrato. Serán recibidas a entera satisfacción del Interventor, a los precios unitarios establecidos en el contrato, teniendo en cuenta que en ellos quedarán incluidos todos los costos de materiales, herramientas y mano de obra necesarios en cada caso para su ejecución, además de los enchapados especiales que se indiquen en los diseños. Incluye igualmente los costos por pintura completa y los demás costos directos e indirectos.



#### **4.18 CARPINTERÍA METÁLICA**

**4.18.1 P-6. PUERTA DE DOS HOJAS EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, DIVIDIDA EN TRES MODULOS EN LAMINA DE ALUMINIO (ANCHO: 1,40M; ALTURA: 2,20M) PARA SALIDA A PATIO.**

**4.18.2 P-7. PUERTA DE UNA HOJA EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, MODULO SUPERIOR EN REJILLA DE ALUMINIO Y MALLA ANTI INSECTOS, MODULO INFERIOR EN LAMINA DE ALUMINIO (ANCHO: 0,80M; ALTURA: 2,20M) PARA DEPOSITOS DE RESIDUOS BIOLÓGICOS Y ORGÁNICOS.**

**4.18.3 P-8. PUERTA DE DOS HOJAS EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, MODULO SUPERIOR E INFERIOR EN REJILLA DE ALUMINIO (ANCHO: 1,60M; ALTURA: 2,20M) PARA PLANTA ELECTRICA.**

**4.18.4 P-9. PUERTA LISA EN LAMINA METALICA CON MANIJA DE ALUMINIO MATE (ANCHO: 1,10M; ALTURA: 2,20M) PARA SALIDA DE DESECHOS.**

**4.18.5 P-10. PUERTA DE UNA HOJA EN VIDRIO TEMPLADO 10MM COLOR VERDE FRESH, CERRADURA TIPO CILINDRO MANIJA EN ACERO 0,80CM, BISAGRA HIDRAULICA DE PISO, PERFIL ZOCALO EN ALUMINIO PARTE INFERIOR HOJA (ANCHO: 1,00M; ALTURA: 2,40M) PARA ACCESO SALON P.P.**

**4.18.6 P-11. PUERTA DE UNA HOJA EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, MODULO SUPERIOR E INFERIOR EN REJILLA DE ALUMINIO (ANCHO: 0,68M; ALTURA: 2,20M) PARA CUARTO TECNICO.**

**4.18.7 P-12. PUERTA DE DOS HOJAS EN ALUMINIO NATURAL CON MANIJA DE ALUMINIO MATE, MODULO SUPERIOR E INFERIOR EN REJILLA DE ALUMINIO (ANCHO: 1,20M; ALTURA: 2,20M) PARA CUARTO DE BOMBAS.**

**4.18.8 PV-1. PUERTA DE DOS HOJAS EN VIDRIO TEMPLADO 10MM COLOR VERDE FRESH, CERRADURA TIPO CILINDRO MANIJA EN ACERO 0,80CM, BISAGRA HIDRAULICA DE PISO PARA UNA SOLA HOJA, PERFIL ZOCALO EN ALUMINIO PARTE INFERIOR CADA HOJA (ANCHO: 1,80M; ALTURA: 2,20M). VENTANA (A) VIDRIO TEMPLADO 10MM COLOR VERDE FRESH Y PERFIL EN ALUMINIO (ANCHO: 2,60M; ALTURA: 0,40M), VENTANA (B-2UND) VIDRIO TEMPLADO 5MM COLOR VERDE FRESH Y PERFIL EN ALUMINIO (ANCHO: 0,40M; ALTURA: 2,20M) PARA ACCESO PRINCIPAL.**

**4.18.9 PV-2. PUERTA DE UNA HOJA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO DE 5MM CON PERFIL EN ALUMINIO Y CERRADURA TIPO POMO DE ALUMINIO NATURAL MATE (ANCHO: 0,90M; ALTURA: 2,20M). VENTANA FIJA VIDRIO INCOLORO 5MM CON PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 2,30M; ALTURA: 2,20M) PARA SALON P.P ACCESO INTERNO.**

**4.18.10 V-1. VENTANA CORREDIZA EN VIDRIO TEMPLADO 5MM COLOR VERDE FRESH, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 3,00M; ALTURA: 1,60M) PARA SALON P.P Y SALA DE ESPERA.**

**4.18.11 V-2. VENTANA FIJA EN VIDRIO TEMPLADO 5MM COLOR VERDE FRESH, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 0,33M; ALTURA: 1,00M) PARA CONSULTORIO MEDICO Y CONSULTORIO DE ENFERMERIA.**

**4.18.12 V-3. VENTANA CORREDIZA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO 5MM, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 1,50M; ALTURA: 1,40M) PARA ENTREGA DE MEDICAMENTOS, CONSULTORIO ODONTOLOGIA Y TOMA DE MUESTRAS.**

**4.18.13 V-4. VENTANA CORREDIZA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO 5MM, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 0,90M; ALTURA: 0,40M) PARA ASEO GENERAL Y BAÑO SALON P.P.**

**4.18.14 V-5. VENTANA FIJA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO 5MM SUJETO CON SPIDER (ANCHO: 1,30M; ALTURA: 1,13M) PARA ENTREGA DE MEDICAMENTOS.**

**4.18.15 V-6. VENTANA CORREDIZA EN VIDRIO INCOLORO TEMPLADO 5MM, ALFAJIA EN ALUMINIO, PERFIL EN ALUMINIO COLOR NATURAL (ANCHO: 1,80M; ALTURA: 1,40M).**

#### **DESCRIPCION**

Fabricación, suministro e instalación de ventanas y puertas ventanas, ventanas batientes en aluminio anodizado, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Se incluye el vidrio.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar Planos Arquitectónicos y Planos de Detalle.

Consultar norma NSR 10

Verificar localización, especificaciones y diseño.

Consultar manual técnico del fabricante.

Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio, desarrollados para tal fin, (herrajes y accesorios).

No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería.

Utilizar las puertas sólo para dar acceso a terrazas, balcones y patios

Dimensionar las naves usando vidrio templado de seguridad.

Acolillar los marcos de las naves.

Ensamblar de manera que no haya tornillos expuestos.

Ensamblar usando tornillo #10x11-1/2" en el marco y sus naves.

Ensamblar en puertas usando tornillo #10x2" cabeza redonda en cabezal, y jambas, cabeza plana en el sillar y chazo plástico, incrustado previamente en la pared

Instalar vidrios.

Ensamblar empaques. Se usará felpa o su similar en caucho donde exista cavidad para tal fin. En los perfiles horizontales superiores e inferiores, las felpas deben ir al exterior de la aleta del sillar.

Instalar topes de caucho en el traslapo y enganche de la nave para evitar golpes.

Instalar guías plásticas donde fuesen necesarias para los traslapes y enganches de las naves.

Instalar accesorios tales como rodachines, cerraduras, herrajes, etc.

Asear y habilitar.

Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.

Instalar ventanería y verificar plomos y niveles.

Proteger ventanería contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Cumplir con dimensiones máximas y tolerancias incluidas en el manual del fabricante.

### **ENSAYOS A REALIZAR**

Verificación de dimensiones de perfiles de aluminio.

Verificación de espesores y calidades de vidrio.

### **MATERIALES**

Perfiles de aluminio de la serie requerida según plano de detalles.

Vidrios con espesor señalado en Planos de Detalle. (Mínimo 5 mm.)

Empaques en felpa, topes de caucho, guías plásticas.

Rodachines Ref. D-7000N (Nylon) capacidad de carga 35 Kg. Cada uno.

Rodachines Ref. D-7000S (Acero) capacidad de carga 50 Kg. Cada uno.

Rodachines importados o nacionales Docall-Safe.

Cerraduras A-2 puerta inferior.

Cerraduras A-5 en ambas caras del perfil sin llave.  
Cerraduras A-6 en ambas caras del perfil con llave.  
Cerraduras tipo Jaguar o similar.

### **EQUIPO**

Equipo para fabricación e instalación de ventanería.  
Herramienta menor para albañilería.

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

Se medirá y pagará por unidad (Und) de puerta, puerta ventanas, ventanas debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:  
Materiales descritos anteriormente.  
Equipos y herramientas descritos anteriormente.  
Mano de obra.  
Transportes dentro y fuera de la obra

## **4.19 APARATOS SANITARIOS**

### **GENERALIDADES**

Se refiere al suministro e instalación de elementos tales como sanitarios, lavamanos, lavaplatos, orinales, duchas, etc. nuevos y de primera calidad, los cuales se instalarán en los sitios indicados en los diseños y cumpliendo con todas las especificaciones recomendadas por los fabricantes.

Previo a la instalación de estos elementos, el Contratista deberá realizar las pruebas de estanqueidad de todas las redes hidráulicas y sanitarias, de acuerdo con lo definido por la Interventoría, de forma que se garantice que tanto dichas redes como los puntos de entrada y salida que las conforman, estén terminados, ensayados y en perfecto funcionamiento.

Todos los aparatos sanitarios, lavamanos, accesorios y lavaplatos en acero inoxidable, deberán instalarse con las griferías definidas en diseño, planos o por la Interventoría, incluyendo los accesorios requeridos para su conexión a los puntos hidráulicos y sanitarios correspondientes y los demás elementos de control y salida que se requieran para su adecuada instalación, fijación y funcionamiento.

La Interventoría podrá rechazar los aparatos sanitarios, que no cumplan las especificaciones de los diseños y el Contratista estará obligado a reponerlos a su exclusivo costo y en su debida oportunidad.

Dentro del programa de inspección y control, se verificarán aspectos tales como calidad de los elementos, capacidad, dimensiones, correcto funcionamiento, anclaje a la superficie, calidad y espesor del mortero de pega. No se aceptarán los elementos que presenten dimensiones no conformes, deformaciones, ralladuras, despiques y/o cualquier otro tipo de defecto que, a juicio de la Interventoría, incida en la calidad y estética del elemento a instalar.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SANITARIOS INSTITUCIONALES DE COLOR BLANCO**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de sanitario blanco, línea tipo institucional, el cual deberá incluir sus respectivos juegos de griferías. Los sanitarios previamente se deben nivelar en ambos sentidos y se deben instalar con mortero de pega en proporción 1:4 y posteriormente deben ser emboquillados con cemento blanco.

El sanitario a instalar deberá cumplir con las normas NTC e ICONTEC que se exigen y la forma de pago de este ítem incluirá el valor del aparato así como el de su respectiva instalación.

Para la instalación del sanitario, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el Capítulo 14.19. APARATOS SANITARIOS de estas Especificaciones Técnicas.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de pago será la unidad (UN) de suministro e instalación de sanitario, adecuadamente instalado, terminado, que esté en correcto estado de funcionamiento y que haya sido recibido a satisfacción por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de aparato sanitario especificado con sus accesorios y griferías; el costo de los materiales requeridos para su instalación, fijación, control y puesta en operación; los costos de los transportes internos de obra, pruebas, herramientas menores; los costos de toda la Mano de obra requerida para el transporte, instalación, conexión, fijación, control y puesta en funcionamiento, incluyendo los costos de prestaciones Sociales, demás costos laborales y otros costos varios que se requieran para su adecuada y oportuna ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la

Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVAMANOS INSTITUCIONAL COLOR BLANCO**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de lavamanos de sobreponer y lavamanos con semipedestal de primera calidad certificada y deberá incluir suministro y grifería completa, el color será blanco o el aprobado por la Interventoría.

Para la instalación del lavamanos, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el Capítulo 14.19. APARATOS SANITARIOS de estas Especificaciones Técnicas.

Para la correcta instalación del lavamanos se deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Verificar que las distancias de las bocas de abasto (acometida) y desagüe, de acuerdo con la referencia, coincidan con las indicaciones en el cuadro de medidas de instalación. Teniendo presente la altura de instalación, efectuar trazado para localizar los chasos o taquetes.
- Colocar los lavamanos sobre el mesón previamente instalado.
- Tomar medidas, recortar y roscar los niples horizontales teniendo como base el escudo y llaves de paso.
- Colocar niples, escudos y llaves.
- Acoplar la grifería al lavamanos incluyendo el sifón sin el tubo horizontal de desagüe.
- Tomar la medida de los tubos de abasto y determinar la curvatura necesaria para el acople simultanea de los tubos de abasto con las llaves de paso.
- Tomar medida horizontal del tubo de desagüe.
- Retirar el lavamanos.
- Acoplar tubos de abasto o la grifería.
- Cortar el tubo horizontal de desagüe y acoplarlo al sifón con su respectivo escudo.
- Colocar definitivamente el lavamanos en las grapas, teniendo en cuenta el acople simultaneo de los tubos de abasto con las llaves de pasos.
- Nivelar en dos sentidos y ajustar tuercas superiores e inferiores de los tubos de abasto.
- Girar e introducir el tubo horizontal del desagüe y ajustar las tuercas al sifón.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de pago será la unidad (UN) de suministro e instalación de lavamanos, adecuadamente instalado, terminado, que esté en correcto estado de funcionamiento y que haya sido recibido a satisfacción por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de lavamanos de sobreponer con sus accesorios y griferías; el costo de los

materiales requeridos para su instalación, fijación, control y puesta en operación; los costos de los transportes internos de obra, pruebas, herramientas menores; los costos de toda la Mano de obra requerida para el transporte, instalación, conexión, fijación, control y puesta en funcionamiento, incluyendo los costos de prestaciones Sociales, demás costos laborales y otros costos varios que se requieran para su adecuada y oportuna ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ORINAL TIPO INSTITUCIONAL**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de Orinal mediano institucional de color blanco, el cual deberá incluir el sifón para orinal, grifería push para orinal y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Se instalará en los baños de hombres en los sitios indicados en los planos.

El orinal se anclará al muro por medio de platinas atornilladas o chazos empotrados.

Todo el borde del aparato que entre en contacto con el muro deberá emboquillarse con cemento blanco.

El orinal para instalar deberá cumplir con las normas NTC e ICONTEC que se exigen y la forma de pago de este ítem incluirá el valor del aparato, así como el de su respectiva instalación.

Para la instalación del Orinal, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el Capítulo 14.19. APARATOS SANITARIOS de estas Especificaciones Técnicas.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de pago será la unidad (UN) de suministro e instalación de orinal mediano (incluida grifería), adecuadamente instalada y terminada, que esté en correcto estado de funcionamiento y que haya sido recibido a satisfacción por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos del orinal especificado con sus accesorios y griferías; el costo de los materiales requeridos para su instalación, fijación, control y puesta en operación; los costos de los transportes internos de obra, pruebas, herramientas menores; los costos de toda la Mano de Obra requerida para el transporte, instalación, conexión, fijación, control y puesta en funcionamiento, incluyendo los costos de prestaciones Sociales, demás costos laborales

y otros costos varios que se requieran para su adecuada y oportuna ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN)**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de ducha sencilla, de primera calidad certificada y deberá incluir suministro e instalación de la llave de corte y el grifo de salida completo.

La ducha se instalará en los puntos indicados en los planos. La poma quedará a una altura de 1.00 metros del piso terminado y la llave a 2 metros. Estos elementos deberán quedar rematados contra el muro mediante escudo plástico o metálico emboquillado con cemento blanco.

Los grifos de las duchas sólo podrán instalarse una vez se hayan colocado las puertas de los espacios correspondientes y estas puedan cerrarse completamente.

Será responsabilidad del Contratista evitar el robo o deterioro de éstos elementos hasta la entrega definitiva de la obra.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de pago será la Unidad (UN) de suministro e instalación de ducha sencilla, adecuadamente instalada, terminada, que esté en correcto estado de funcionamiento y que haya sido recibido a satisfacción por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de ducha sencilla con sus accesorios y griferías; el costo de los materiales requeridos para su instalación, fijación, control y puesta en operación; los costos de los transportes internos de obra, pruebas, herramientas menores; los costos de toda la Mano de Obra requerida para el transporte, instalación, conexión, fijación, control y puesta en funcionamiento, incluyendo los costos de prestaciones Sociales, demás costos laborales y otros costos varios que se requieran para su adecuada y oportuna ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POCETA EN ACERO INOXIDABLE DE 0,55 X 0,44 X 0,15 MTS**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de lavaplatos en acero inoxidable de 0,55 X 0,44 X 0,15 m, en el mesón localizado en las zonas indicados en los planos.

El lavaplatos Incluirá los elementos de fijación y la grifería, la cual deberá estar conformada como mínimo por: mezclador cromado, salida cuello de ganso cromada, manguera de conexión y acople de salida.

La junta entre la poceta y el mesón deberá ser completamente lisa para evitar cualquier espacio de contaminación.

Para la correcta instalación del lavaplatos se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Verificar bocas sanitarias.
- Conectar el desagüe con adaptador para sifón.
- Sentar los mezcladores sobre silicona.

Para la instalación del Lavaplatos, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el Capítulo 14.19. APARATOS SANITARIOS de estas Especificaciones Técnicas.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de pago será la Unidad (UN) con aproximación a un decimal, de suministro e instalación de lavaplatos en acero inoxidable de 0,55 X 0,44 X 0,15 m, incluidos accesorios, adecuadamente instalado, terminado, que esté en correcto estado de funcionamiento y que haya sido recibido a satisfacción por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de lavaplatos especificados con sus accesorios y griferías; el costo de los materiales requeridos para su instalación, fijación, control y puesta en operación; los costos de los transportes internos de obra, pruebas, herramientas menores; los costos de toda la Mano de Obra requerida para el transporte, instalación, conexión, fijación, control y puesta en funcionamiento, incluyendo los costos de prestaciones Sociales, demás costos laborales y otros costos varios que se requieran para su adecuada y oportuna ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVATRAPERO DE 0,40 X 0,40MTS. INCLUYE LEVANTE LATERALES EN BLOQUE SAMO NO.4, PAÑETE, ENCHAPE CERÁMICA BLANCO 20X20CM, PLANTILLA Y RESANE EN GENERAL.**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere a la construcción de las pocetas lava traperos de 40 cms de alto a construir en los cuartos de aseo, de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos. Se utilizará bloque samo. Este ítem comprende también el enchape, en todas las caras internas y externas, en baldosín de cerámica de primera calidad, de tamaño 20 x 20 cm, de color blanco, incluye el perfil en aluminio en los filos, incluye el mortero de pega de los ladrillos y el pañete los cuales deben ser impermeabilizados.

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

La medida será la unidad (UN) de lava traperos construido en obra, recibido por la Interventoría a entera satisfacción. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, ladrillos de primera calidad, mortero de pega y pañete 1:4 impermeabilizado, baldosín de cerámica de primera calidad, perfiles en aluminio, equipos y herramientas, transporte horizontal y vertical y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRIFERIAS MONOCONTROL, PARA LAVAPLATOS Y LLAVES TERMINALES DE JARDIN (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN)**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de griferías monocontrol de lavaplatos y llaves terminales de jardín, de primera calidad certificada y deberá incluir suministro e instalación de la llave de corte y el grifo de salida completo.

Los grifos se instalarán en los puntos indicados en los planos. Estos elementos deberán quedar rematados contra el lavamanos o lavaplatos mediante escudo plástico o metálico.

Los grifos sólo podrán instalarse una vez se hayan colocado las puertas de los espacios correspondientes y estas puedan cerrarse completamente.

Será responsabilidad del Contratista evitar el robo o deterioro de estos elementos hasta la entrega definitiva de la obra.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de pago será la Unidad (UN) de suministro e instalación de grifo, adecuadamente instalado, terminado, que esté en correcto estado de funcionamiento y que haya sido recibido a satisfacción por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de griferías; el costo de los materiales requeridos para su instalación, fijación, control y puesta en operación; los costos de los transportes internos de obra, pruebas, herramientas menores; los costos de toda la Mano de Obra requerida para el transporte, instalación, conexión, fijación, control y puesta en funcionamiento, incluyendo los costos de prestaciones Sociales, demás costos laborales y otros costos varios que se requieran para su adecuada y oportuna ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLAS DE PISO PLÁSTICAS DE 3X2**

#### **DESCRIPCIÓN**

Los sifones de piso llevarán rejilla niquelada con sosco de aluminio de diámetro 3" en baños, cocina y patios de ropas, y de diámetro 4" en zonas comunes y terrazas o de acuerdo con los detalles y localizaciones en las zonas indicados en los planos.

Las rejillas se instalarán en los puntos indicados en los planos. Estos elementos deberán quedar rematados contra el piso emboquillado con cemento blanco.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de pago será la Unidad (UN) de suministro e instalación de rejilla, adecuadamente instalada, terminada, que esté en correcto estado de funcionamiento y que haya sido recibido a satisfacción por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de rejillas, el costo de los materiales requeridos para su instalación, fijación, control y puesta en operación; los costos de los transportes internos de obra, pruebas, herramientas menores; los costos de toda la Mano de Obra requerida para el transporte, instalación, conexión, fijación, control y puesta en funcionamiento, incluyendo los costos de prestaciones Sociales, demás costos laborales y otros costos varios que se requieran

para su adecuada y oportuna ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS REGISTROS PLÁSTICAS DE 0.15 X 0.15M**

### **DESCRIPCIÓN**

Los registros llevarán tapas plásticas de protección acuerdo a los detalles y localizaciones en las zonas indicados en los planos.

Las tapas se instalarán en los puntos indicados en los planos. Estos elementos deberán quedar rematados contra la pared emboquilladas con cemento blanco.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de pago será la Unidad (UN) de suministro e instalación de tapa de registro, adecuadamente instalada, terminada, que esté en correcto estado de funcionamiento y que haya sido recibido a satisfacción por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de tapas registros, el costo de los materiales requeridos para su instalación, fijación, control y puesta en operación; los costos de los transportes internos de obra, pruebas, herramientas menores; los costos de toda la Mano de Obra requerida para el transporte, instalación, conexión, fijación, control y puesta en funcionamiento, incluyendo los costos de prestaciones Sociales, demás costos laborales y otros costos varios que se requieran para su adecuada y oportuna ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRAS DE SEGURIDAD FIJAS Y ABATIBLES DE 18" EN ACERO PARA BAÑOS DE DISCAPACITADOS.**

### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere al suministro de barras de seguridad para ayuda de minusválidos dentro de las cabinas sanitarias y baños de pacientes y pasamanos para escaleras.

### **EJECUCIÓN Y MATERIALES**

Estarán localizadas de acuerdo con los detalles arquitectónicos. Estarán elaborados en tubería de acero inoxidable con diámetro de 1 1/2", calibre 18. Deberán tener todos los anclajes, fijaciones y accesorios necesarios para su instalación.

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

La medida y forma de pago será la unidad (UN) de barras de ayuda, y ML para pasamanos, instaladas y en funcionamiento a satisfacción de la INTERVENTORÍA. El valor incluye material y los accesorios necesarios para acometer esta actividad. El pago se hará a los precios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MESÓN EN ACERO INOXIDABLE CALIBRE 20 (INCLUYE ZÓCALO).**

Se refiere al suministro e instalación mesón en acero inoxidable ancho 0.60m, E=0.07m, y todo lo necesario para su perfecta instalación y puesta en funcionamiento, incluye fijaciones y todos los elementos requeridos para la correcta ejecución del trabajo.

### **EJECUCIÓN Y MATERIALES**

Estarán localizados de acuerdo con los detalles arquitectónicos. Estarán elaborados en lámina de acero inoxidable presentando caras planas, lisas, libres de ondas, crestas, ondulaciones, rugosidades o cualquier defecto visible de superficie, incluyendo perforaciones, refuerzos. Después de la instalación se deben verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.

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

La medida y forma de pago será el metro lineal (ml) de mesón instalados y en funcionamiento a satisfacción de la INTERVENTORÍA. El valor incluye material y los accesorios necesarios para acometer esta actividad. El pago se hará a los precios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

## **4.20 SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN**

### **EQUIPOS**

#### **UNIDAD TIPO SPLI SEER 13 REFRIGERANTE R-410<sup>a</sup>**

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos unidades de enfriamiento tipo Split compuestas por una unidad acondicionadora interior y una unidad de condensación exterior, con eficiencia mínima SEER 13 certificado según ANSI/AHRI

Standard 210/240-2008 trabajando con compresores scroll y refrigerante R-410<sup>a</sup>. NOTA: La certificación debe ser para la pareja unidad condensadora – unidad manejadora. Cada unidad vendrá para trabajar a 208 – 220V / 1 fase / 60 Hz.

### **UNIDAD CONDENSADORA:**

Las unidades de condensación serán del tipo enfriadas por aire para operación a intemperie y trabajar con R410A. Estarán compuestas de compresor de tipo scroll que incluye válvula de succión y descarga, sistema de lubricación, filtro de aceite, calentador de aceite en la carcasa, filtro en la succión de gas, válvula de alivio interna, motor eléctrico con protección térmica y carga de aceite completa

Gabinete y materiales: De fácil desmonte y acceso para mantenimiento, elaborada con lámina galvanizada G90 y pintura electrostática resistente al ambiente externo y corrosión.

Condensador: El serpentín de condensación estará compuesto de tubería de cobre sin costura, con aletas de aluminio unidas mecánicamente, ensayado a una presión de 600psig contra explosión y 450psig contra escapes. Podrá ser del tipo Microchannel de aletas de aluminio con tubos de aluminio. El serpentín estará protegido de golpes con un gabinete externo ranurado en acero galvanizado estampado y con recubrimiento protector de la corrosión.

Compresor: Cada unidad contará con un compresor hermético del tipo reciprocante en capacidades hasta 4 TR y scroll en la capacidad de 5 TR. Protegido internamente por válvula de alivio de alta presión y por sensor de alta temperatura, y externamente por swiche de alta presión de refrigerante.

Ventilador: Ventilador helicoidal accionado directamente por motor eléctrico. Tendrá protección con guardaventilador construido en acero y acabado exterior resistente a la corrosión.

Motor: Para trabajo a intemperie.

Control: Contiene: sistema de arranque para el compresor, motor ventilador. Presostato de seguridad para alta y baja presión de refrigerante. Control de tiempo para evitar ciclos cortos de funcionamiento y transformador de 24V para el manejo del controlador de temperatura.



Unidad condensadora. Muestra solo de referencia

### **UNIDAD MANEJADORA:**

Construcción: Todas las secciones del gabinete estarán fabricadas en lámina de acero galvanizado con estructuras en ángulos de material ídem, debidamente pintadas y provistas de aislamiento térmico de mínimo  $\frac{3}{4}$ " de espesor para prevención de problemas de condensación.

El gabinete tendrá las puertas de acceso necesarias para la inspección, limpieza y mantenimiento de todos los elementos que se encuentran en su interior como son los filtros, rodamientos de los ventiladores, motores y serpentín.

Motor -ventilador: El motor-ventilador de acople directo, se fabricará en tal forma que todo el elemento irá montado en una estructura independiente apoyada en la parte interna de la estructura del gabinete. Será del tipo PSC con mínimo 3 velocidades.

Ventilador: El ventilador estará conformado por rotor del tipo centrífugo con aletas múltiples inclinadas hacia adelante, de doble ancho y doble entrada, balanceados estática y dinámicamente.

Serpentín: El serpentín será del tipo para refrigerante R-410A con aletas de aluminio, montadas sobre tubos de cobre sin costura, probados en fábrica a una presión de operación mayor de 600 PSIG.

El serpentín y sus manifolds estarán montados sobre una bandeja colector de agua de condensación cubriendo totalmente la longitud de estos. La bandeja estará fabricada en lámina galvanizada con inclinación hacia el punto de drenaje, y aislada térmicamente en su parte exterior con 1" de espuma de polietileno de celda cerrada o similar.

Filtros: La disposición de los filtros será del tipo de alta velocidad, ensamblados con material filtrante el cual es lavable, con una eficiencia no menor al 70% cuando se mide bajo el método del Arrastre de ASHRAE. Los filtros tendrán un fácil desmonte para su lavado.



Unidad manejadora. Muestra solo de referencia

**Capacidades:** Cada unidad Split tendrá las siguientes capacidades cuando el aire externo que pasa por el condensador está a 94°F a 40 m s.n.m.:

DESCRIPCION	5TR	3 TR
Capacidad mínima Btuh Total	56.000	33.000
Capacidad mínima Btuh Sensible	41.000	25.500
Temp BS / BH)Entrada °F	75 / 64	75 / 64
Caída presión externa en UMA	0,35" c.a.	0,3" c.a.
Caudal mínimo, CFM	1.800	1.200
Medio de condensación	Aire	Aire
Descarga de aire	Vertical	Vertical
Temperatura aire ambiente °F	94	94
Altitud, m	40	40
Número de compresores y etapas	1 / 1	1 / 1
Refrigerante	R-410 <sup>a</sup>	R-410 <sup>a</sup>
Temperatura de succión °F	45	45

### **MINISPLIT DE PARED INVERTER R-410<sup>a</sup>**

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos, unidades acondicionadoras del tipo Mini-Split de pared, que deberán contar con compresor de tecnología Inverter, capaz de regular su velocidad de trabajo por medio de algoritmo PID ajustándose así a la carga térmica requerida en cada momento para llegar a eficiencias de mínimo SEER 16, para trabajar con R-410A, consistiendo cada uno de los siguientes elementos:

#### **UNIDAD CONDENSADORA:**

**Construcción:** Unidad compacta de descarga horizontal de aire caliente y toma de aire fresco por la parte posterior. Construido en lámina galvanizada con acabado exterior en pintura al horno resistente a la corrosión, con fácil acceso a caja de control y a componentes internos para servicio.

Compresor: Del tipo rotativo tecnología Inverter. Para trabajar con refrigerante R410<sup>a</sup> en una red a 220V / 1 fase / 60 Hz.

Serpentín condensador: Los serpentines de enfriamiento serán construidos en tubos de cobre, expandidos mecánicamente dentro de aletas de aluminio. Los serpentines de enfriamiento se suministrarán con conexiones de acuerdo con la capacidad y serán probados a 400 psi en fábrica, y se suministrarán con el número de filas y aletas requeridos por la carga especificada.

Ventilador: Del tipo helicoidal construido en acero resistente a la corrosión, de bajas RPM para bajo nivel de ruido. Acople directo a motor.

UNIDAD INTERIOR:

Unidad de construcción en plástico reforzado de instalación sobre muro. De operación silenciosa con ventiladores y regulador direccional de flujo.

Todo el sistema estará accionado desde control remoto inalámbrico.



Sistema minisplit (se muestra solo para referencia)

Capacidad: Las unidades a instalar tendrán las siguientes características mínimas de trabajo cuando el aire que pasa por el condensador tiene una temperatura máxima de 94°F a una altura de 40m s.n.m.:

Unidad MS-1: Una capacidad nominal de 18 Mbh, en una red de 208-220V / 1 fase / 60 Hz.

Unidad MS-2: Una capacidad nominal de 12 Mbh, en una red de 208-220V / 1 fase / 60 Hz.

Unidad MS-3 Una capacidad nominal de 9 Mbh, en una red de 208-220V / 1 fase / 60 Hz.  
UNIDAD TIPO CASSETTE SEER 13 R-410<sup>a</sup>

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos unidades split tipo cassette compuestas por una unidad condensadora exterior y una unidad acondicionadora interior cassette de instalación sobre cielo raso, de 4 vías, fabricadas en PVC.

La eficiencia conjunta será mínima EER 11 acorde con ensayos UL.

UNIDAD CONDENSADORA:

Construcción: Unidad compacta de descarga horizontal de aire caliente y toma de aire fresco por la parte posterior. Construido en lámina galvanizada con acabado exterior en pintura al horno resistente a la corrosión, con fácil acceso a caja de control y a componentes internos para servicio.

Compresor: Del tipo rotativo hasta 2 TR y hermético scroll de 3 a 5 TR. Para trabajar con refrigerante R-410<sup>a</sup> en una red a 220V / 1 fase / 60 Hz.

Serpentín condensador: Los serpentines de enfriamiento serán construidos en tubos de cobre, expandidos mecánicamente dentro de aletas de aluminio. Los serpentines de enfriamiento se suministrarán con conexiones de acuerdo con la capacidad y serán probados a 400 psi en fábrica, y se suministrarán con el número de filas y aletas requeridos por la carga especificada.

Ventilador: Del tipo helicoidal construido en acero resistente a la corrosión, de bajas RPM para bajo nivel de ruido. Acople directo a motor.



Unidad condensadora. Se muestra solo para referencia.

#### **UNIDAD CASSETTE INTERIOR:**

Construcción: Gabinete exterior en plástico reforzado, del tipo compacto. Contará con cuatro (4) salidas perimetrales y retorno central. La rejilla de descarga deberá tener las siguientes funciones:

Doble hoja de aletas para mejorar la descarga vertical del aire.

Giro automático de las aletas.

Deflexión de las aletas para distribución a lo ancho.

Todos los acondicionadores tipo cassette tendrán una bandeja de drenaje construida en el mismo material del equipo, con un forro de espuma de células comprimidas y resistentes al fuego. Tendrán un filtro capaz de retener partículas hasta de 0.5 micrones como mínimo. Las rejillas serán del mismo material de la consola y serán de fácil desmontaje y podrán ser limpiadas bajo un proceso de lavado con detergente. Vendrán con bomba de condensado integrada.

Serpentines: Los serpentines de enfriamiento serán construidos en tubos de cobre, expandidos mecánicamente dentro de aletas de aluminio. Se suministrarán con el

número de filas y aletas requeridos por la carga especificada, y vendrán probados y sellados de fábrica.

Ventilador: Los ventiladores serán de operación silenciosa, construidos en una estructura unificada de aspas y difusor de aire para mejorar la organización del aire dentro del equipo. Serán del tipo "Diffuser Turbo Fan", con aletas aérodinámicas en las tres dimensiones para reducir la resistencia del aire en el paso del aire.

Motor: Los motores serán monofásicos y tendrán protección térmica de sobrecarga de acople directo al ventilador y se montarán en amortiguadores de caucho a prueba de vibraciones.

Control: El control del equipo los acondicionadores tipo cassette deberá hacerse por medio de control remoto.



Unidad interior. (se muestra solo para referencia)

Capacidades: Las unidades tendrán las siguientes capacidades cuando el aire externo que pasa por el condensador está a 94°F a 40 m s.n.m.:

CS-01 DE 4 TR:

Capacidad total:	46.600 Btuh
Capacidad sensible:	36.900 Btuh
CFM Suministro:	1.500
Temperaturas de entrada:	76,58°F BS / 64,79°F BH
Temperaturas de salida:	56°F BS / 55,5°F BH

CS-02 DE 3 TR:

Capacidad total:	35.024 Btuh
Capacidad sensible:	27.673 Btuh
CFM Suministro:	1.180
Temperaturas de entrada:	76,58°F BS / 64,79°F BH
Temperaturas de salida:	56°F BS / 55,5°F BH

## **UNIDAD MANEJADORA MODULAR (UMA) CON FILTROS**

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos y cantidades de obra (Quirófano) unidades acondicionadoras de aire del tipo estación central modular, verticales, de doble pared, para trabajar en interiores, con las secciones indicadas más adelante. El equipo y todas sus partes serán totalmente ensamblados en fábrica con todos sus accesorios necesarios para su normal operación.

Todas las secciones están fabricadas en lámina de acero galvanizado con estructuras en ángulos de material ídem y provistas de aislamiento térmico y acústico de 2" de espesor adecuado para este tipo de operación. Este aislamiento estará protegido del lado interno de la unidad con lámina galvanizada. Todas las juntas guardarán la hermeticidad necesaria para evitar los escapes de aire y agua.

Gabinete: El gabinete deberá tener las puertas de acceso necesarias para la inspección, limpieza y mantenimiento de todos los elementos que se encuentran en su interior como son los filtros, los rodamientos de los ventiladores, motores y el serpentín. Las puertas deberán contar con manijas. No se aceptará unidad con tornillos para instalar o abrir las puertas.

Ventilador: La sección de ventilador tendrá ventilador centrífugo del tipo de aletas múltiples inclinadas hacia adelante, FC, Clase I, de doble ancho y doble entrada, balanceado estática y dinámicamente. La unidad tendrá rieles tensores para el motor soportados en la sección de ventiladores, transmisión ajustable por poleas y correas en "V". El conjunto del ventilador, motor y soporte estará montado en una estructura independiente al del gabinete, que garantice impedir el paso de ruidos y vibraciones a la estructura de la Unidad.

Motor: El motor que se suministre en conjunto con cada unidad, será trifásico para 220 voltios, 60 ciclos y un máximo de 1750 RPM. El Motor será calculado teniendo en cuenta las presiones estáticas exteriores indicadas y las pérdidas de presión de los componentes realmente seleccionados.

Sección Serpentín: La sección del serpentín de enfriamiento cuya construcción será similar al del gabinete en cuanto a materiales, calibres y aislamientos, tendrá una bandeja de drenaje de tamaño suficiente para recibir el condensado del serpentín y sus distribuciones, estando aislada con aislamiento de 1" del tipo repelente al agua. La bandeja será de acero galvanizado y cumplirá con los requerimientos de inclinación para un fácil drenaje del agua estando la unidad totalmente nivelada.

Serpentín de Enfriamiento: El serpentín debe ser del tipo de expansión directa con tubos de cobre sin costura y aletas de aluminio de las cuales habrá un mínimo de ocho y un máximo de catorce por pulgada de longitud, teniendo el número de hileras necesarias para la carga especificada más adelante; el serpentín debe ser ensayado a una presión de 350 Psig como mínimo.

El serpentín estará dividido en uno o dos circuitos de refrigeración entrelazados, según la capacidad, completamente independientes entre sí para las unidades doble circuito, cada uno con sus correspondientes distribuidores de líquido y succión. Para trabajar con refrigerante ecológico R-410A.

Válvulas de expansión termostática y automática: La unidad manejadora deberá venir desde fábrica con sus válvulas de expansión termostáticas automáticas instaladas en cada uno de los circuitos independientes de refrigeración del serpentín. No se aceptará bajo ninguna condición capilares, restrictores u otros tipos de elementos de expansión. Estas válvulas serán del tipo de ecualización externa y capilar con sensor térmico conectados a la línea de succión del respectivo circuito.

Filtros: La sección de filtros de alta velocidad, tendrá las puertas de inspección necesarias y sus respectivos filtros con las características y eficiencia según la tabla indicada más adelante.

Filtros Especiales: La Unidad tendrá sección de filtros especiales, con las puertas de inspección necesarias y sus respectivos filtros con las características y eficiencias según la tabla presentada más adelante. Todas las eficiencias indicadas están medidas por el método de la ASHRAE 52.2 del 2002.

Manómetros para Filtros: Se suministrarán instalados en el exterior de la unidad acondicionadora y por cada banco de filtros especiales, manómetros diferenciales del tipo Magnehelic, para medir la caída de presión a través del filtro y determinar así su cambio.

Antivibradores: La unidad completa será soportada en almohadillas de neopreno suministradas por el fabricante de los equipos.

Cámara de Mezcla: Cuando se solicite, la unidad vendrá provista de una caja de mezcla fabricada en lámina galvanizada de la misma manera que las secciones. Esta caja de mezcla tendrá los orificios para acoplar los conductos de retorno y de aire exterior, y contará con dampers manuales para balaceo de flujos.

Tablero Eléctrico: La unidad manejadora deberá suministrarse con un tablero eléctrico de control en donde estarán localizados los contactores tipo AC3 con la capacidad nominal de corriente del motor, los relés de protección térmica con un rango entre el 80 y 120 % de la corriente nominal del motor, transformador de potencia para el circuito de control si es necesario, la bornera de interconexión con los demás elementos. Deberá traer fijado en la tapa o en lugar adecuado el plano eléctrico del circuito plastificado. Las unidades tendrán las siguientes secciones y características de trabajo, siguiendo el sentido del aire:

### **UMA-01 QUIROFANO:**

Caudal CFM:	1.200
-------------	-------

Aire de retorno CFM:	900
Aire externo CFM:	300
Capacidad Total BTU/HR:	52.710
Capacidad Sensible BTU/HR:	33.117
# Circuitos / Capacidad UCA:	1 / 5 TR
TBS / TBH)ent:	75 / 65.6°F
5TBS / TBH)sal:	53 / 52.6°F
Presión Estática exterior:	2,5 in wg
Capacidad mínima Motor eléctrico:	3 H.P
Voltaje / Fases:	208-230/3/60
Tipo de Unidad:	Vertical
	Doble pared
	Uso interior
Cantidad:	1 Unidad
Sección Caja Mezcla:	Sí
Toma Aire Exterior:	Sí
Retorno:	Horizontal
Suministro:	Horizontal
Eficiencia de filtros iniciales:	MERV6 (25%)
Tipo de filtro:	Plano lavable 2"
Eficiencia prefiltros:	MERV11 (60%)
Tipo Filtros:	Cartucho de 4"
Cálculo Caída de Presión:	Vida Media
Placa Difusora:	Sí
Filtro final Eficiencia:	MERV 15 (95%)
Tipo Filtros:	Cartucho de 4"
Calculo Caída Presión:	Filtro sucio
Sección Plenum de Descarga:	Sí
Sección resistencia eléctrica:	No

Catálogos y Manuales: Con la oferta cada proponente deberá incluir todos los catálogos necesarios, selecciones por computadora, tablas de capacidades extendidas, etc., que permitan verificar el tipo y modelo de equipo ofrecido, capacidades, rendimientos y niveles de ruido, etc. Adicionalmente, se deberá tener en cuenta que el fabricante al que le sea adjudicado el suministro deberá suministrar con

carácter obligatorio todos los manuales, listas de partes y accesorios del equipo ofrecido. Los manuales solicitados son, entre otros, los de instalación, operación y mantenimiento. Marcas aceptadas: Las unidades acondicionadoras deben ser marca TECAM, CLIMATEC, COMFORTFRESH o similar, cumpliendo con las anteriores especificaciones.

### **UNIDAD CONDENSADORA SEER 13 R-410<sup>a</sup>**

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos, para trabajar en conjunto con las unidades manejadoras modulares, unidades de condensación enfriada por aire, del tipo de intemperie, con descarga del aire caliente en forma vertical, doble compresor con circuitos de refrigeración independientes, completamente ensamblada en fábrica, de una sola pieza, para trabajar con Refrigerante R-410<sup>a</sup>, con eficiencia mínima SEER 13 Btuh/Watt a condiciones estándar AHRI, consistiendo de los siguientes elementos:

Gabinete y materiales de construcción: Construido en lámina galvanizada con acabado exterior bonderizado y recubierto con pintura al horno capaz de resistir 1000 horas de baño de sal según estándar ASTM B117, especialmente diseñado para trabajo de la unidad a la intemperie en clima tropical, casi desértico. Los tornillos deben cumplir igualmente con el estándar ASTM B117 para 750 horas de rocío con sal. Debe contar con base perimetral permanentemente unida y con orificios tanto para anclaje como para izada. Contará con paneles de acceso para servicio de componentes internos, y panel para sistema de control.

Compresores: Un compresor del tipo hermético scroll, con protecciones internas por alta presión y por alta temperatura. Estos compresores serán completos con sistema de lubricación forzada, filtro en la succión de gas y motor eléctrico con protección térmica, trifásicos, a 208-220 voltios, 60 ciclos. Las unidades vendrán con su carga completa de aceite. Enfriado por el refrigerante de succión,

El compresor estará montado sobre soportes aisladores de vibración y ruido, y las conexiones de refrigeración permitirán la flexibilidad requerida sin sufrir daño.

Condensador: Serpentín de condensación enfriado por aire, construido en tubos de cobre sin costura y aletas de aluminio de las cuales habrá un mínimo de diez y un máximo de dieciséis por pulgada de longitud, teniendo el número de hileras necesarias para la carga especificada; cada serpentín deberá ser ensayado a una presión de 400 PSIG como mínimo. Se aceptan igualmente los serpentines de construcción microchannel de aletas de aluminio y tubos de aluminio.

Ventiladores: Ventiladores helicoidales accionados directamente por motor eléctrico, que succionen el aire a través del condensador y descargue en forma vertical, balanceados de fábrica estática y dinámicamente, con aletas de aluminio y protección tipo araña construida en acero galvanizado resistente a la corrosión.

Controles: Centro de control conectado y probado en fábrica que contenga sistema de arranque para cada compresor y protección térmica para los mismos, sistema de

arranque y protección térmica para cada uno de los motores de los ventiladores, presostato de seguridad para alta y baja presión de refrigerante, fusibles para el sistema de control y bornera terminal para control y fuerza, relevos de interconexión, etc. Contarán con válvula solenoide de fábrica.

Marcas aceptadas: Importadas fabricadas por YORK, TRANE, DAIKIN, CARRIER. Nacionales fabricadas por CLIMATEC, TECAM, PARAMO.

Capacidades: Las unidades tendrán las siguientes capacidades cuando el aire externo que pasa por el condensador está a 90°F a 170 m s.n.m.:

DESCRIPCION	UCA-01
Cantidad	1
Unidad manejadora compañera	UMA-01
Capacidad mínima Btuh	55.000
Medio de condensación	Aire
Descarga de aire	Vertical
Temperatura aire ambiente °F	94
Altitud, m	40
Número de compresores y etapas	1 / 1
Refrigerante	R-410 <sup>a</sup>
Temperatura de succión °F	45



Unidad condensadora. Muestra solo de referencia.

Control por Termostato: Cada sistema estará provisto de termostato ambiente digital no programable de 1 etapa para el control de las unidades.

## **EXTRACTOR TIPO HONGO DE TECHO**

Se suministrará e instalará donde lo indica los planos una unidad de extracción tipo hongo con la carcasa fabricada totalmente en aluminio embutido, transmisión por correas y poleas y descarga hacia abajo. Iguales o similares a la línea CRHT de Soler & Palau, DOMEX de Pennbarry o ACE de Loren Cook.

El rotor será del tipo centrífugo con aletas planas inclinadas hacia atrás, construido íntegramente en aluminio. La entrada del aire al rotor deberá tener forma cónica aerodinámica para mayor eficiencia. Los elementos estructurales deberán ser en aluminio mínimo calibre 16. El rotor deberá estar balanceado de acuerdo con el estándar 204-96 de la AMCA Toda la base deberá estar integrada a la copa para una máxima prevención de fugas. La parte superior deberá ser fácilmente desmontable con el fin de permitir el acceso al interior del ventilador y del motor eléctrico, preferiblemente sin el uso de herramientas. Igualmente deberá integrarse un tubo conduit para el paso de los cables de interconexión eléctrica. Todos los componentes deberán estar encapsulados para prevenir la acción del ambiente exterior y deberán estar montados sobre un elemento de neopreno o caucho para eliminar la vibración Los motores eléctricos están diseñados para trabajo pesado y para operar a 208 V. Deberá ser de construcción pesada con rodamientos lubricados en forma permanente. Motor y transmisión deberán ir montados sobre elementos antivibradores. Los rodamientos del ventilador deberán ser diseñados para operación en manejo de aire seleccionado para operar 200.000 horas a la máxima velocidad de operación especificada. El ventilador deberá tener certificación AMCA para efectos de sello, niveles de ruido y rendimiento de aire.

Los ventiladores de extracción deberán incluir la base estructural para su instalación sobre la cubierta.

### **CAPACIDADES:**

EH- 01:

Capacidad:	375 CFM
Caída externa de presión:	0,35" c.a.
Voltaje:	230V / 1 fases
Motor mínimo:	1/3 Hp
Cantidad:	1



Extractor hongo de sótano

### **EXTRACTOR HELICOCENTRÍFUGO**

Se suministrará e instalará para extracción de baños, según se muestra en planos, Ventilador de extracción del tipo de flujo mixto helicocentrífugo de bajo perfil de montaje en línea con el conducto, construcción en plástico tanto la carcasa como el impeller, cojinetes de bola, motor de corriente continua sin escobillas, de alta eficiencia y bajo nivel de ruido, para trabajar a 220V o 110V / 1 fase / 60 ciclos, protección IP44, de velocidad controlable del 10 al 100%, protección térmica sin autoreset. El ventilador será igual o similar a la línea TD de Soler Palau.

La capacidad de cada ventilador será:

<b>EHC- 01:</b>	
Capacidad:	120 CFM
Caída externa de presión:	0.25" c.a.
Voltaje:	110V / 1 Fase

<b>EHC- 02:</b>	
Capacidad:	600 CFM
Caída externa de presión:	0.5" c.a.
Voltaje:	110V / 1 Fase



Extractor helicocentrífugo

### **EXTRACTOR TUBULAR IN LINE**

Se suministrará e instalará donde lo indican los planos (extracción en Central de esterilización) un extractor axial tubular in line con transmisión por correa y motor ubicado por fuera de la corriente de aire, capaz de manejar vapores a temperatura de 85°C. Carcasa fabricada en acero en una sola pieza, motor fuera del flujo del aire, con protección en poleas y bandas, caja cojinetes con rodamientos a bolas. Montaje en conductos, tanto en extremos como intercalados. Carcasa en lámina galvanizada con protección contra intemperie y acabado en pintura poliéster. El ventilador será igual o similar a la línea TTB de Soler Palau.

#### Capacidad:

La capacidad del ventilador será:

<b><u>ET-01 ESTERILIZACION:</u></b>	
Capacidad:	500 CFM
Caída externa de presión:	0.25" c.a.
Motor:	1/6 Hp
Voltaje:	220V / 1 Fase

<b><u>ET-02 ESTERILIZACION:</u></b>	
Capacidad:	250 CFM
Caída externa de presión:	0.25" c.a.
Motor:	1/8 Hp
Voltaje:	220V / 1 Fase



Extractor tubular In Line

## **EXTRACTOR DE BAÑO DE TECHO**

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos extractores de baño de instalación en techo, iguales o similares a la línea ECO ESB de AIR KING.

Construcción: En acero galvanizado, con rejilla en plástico polimerizado en acabado color blanco y sujeción por resortes, de fácil remoción si se requiere. Contará con collarín de 6"Ø para acople de ducto flexible de igual diámetro.

Blower: Rueda polimérica de entrada dual, balanceada, asegurada por tuerca hexagonal.

Motor: Interno, de 4 polos de alta eficiencia del tipo PSC (Permanent Split Capacitor), de lubricación permanente, para operación continua a 115V / 60 Hz.

Capacidades:

VB-01: 80 CFM @ 0.1" c.a. SP, con nivel de sonido  $\leq 0.3$  sonos.

## **INSTALACION Y ACCESORIOS**

### **INSTALACION Y ARRANQUE**

EL CONTRATISTA deberá considerar en este capítulo toda la mano de obra técnica y de ingeniería, materiales, equipos y recursos logísticos hasta dejar los equipos operando satisfactoriamente y dentro de sus rangos de trabajo.

Para ello deberá considerar en sus costos todo lo indicado en el capítulo 1 de las presentes especificaciones, en especial en lo que se refiere a dirección y supervisión de la obra, protección, materiales, ruido y vibraciones. La mano de obra será alta calificada y con suficiente experiencia. Se considerarán los grupos de trabajo mínimos requeridos, y en caso de requerirse mayor personal en obra para cumplir con los tiempos programados contractuales.

Considerará igualmente en sus costos todas las herramientas mínimas requeridas: bombas de vacío, equipos de soldadura, voltiamperímetros, manómetros de

refrigeración, etc. Igualmente, todos los consumibles necesarios para una instalación segura y acorde con los estándares establecidos: soldadura, lubricantes, sellantes, cintas, gases de soldadura.

Todo equipo deberá montarse sobre base firme, nivelada, y con cauchos antivibratorios que serán por cuenta de EL CONTRATISTA.

Donde se requieran bases de concreto para construcción por parte del contratista de obras civiles, EL CONTRATISTA deberá entregar planos suficientemente claros indicando dimensiones y pesos de sus equipos y bases requeridas.

Todo acople de conductos a equipo rotatorio (unidad manejadora, unidad paquete, ventilador) se realizará con acople flexible de lona, caucho o similar, que minimice la transmisión de ruidos y vibraciones a través de los conductos.

Antes de puesta en sitio de equipos, EL CONTRATISTA deberá haber entregado a LA INTERVENTORÍA con suficiente antelación sus requerimientos eléctricos y de obras civiles como bases, desagües requeridos, impermeabilizaciones, etc.

#### **UNIDAD MANEJADORA MODULAR Y CONDENSADORA**

EL CONTRATISTA debe instalar estas unidades según las recomendaciones del fabricante, en especial las referentes a espacios requeridos para funcionamiento libre de problemas y para facilidad de servicio y mantenimiento.

Las unidades condensadoras no deben tener obstrucción al flujo de aire tanto fresco como de descarga. Se deben respetar las distancias mínimas recomendadas por el fabricante. EL CONTRATISTA debe verificar que no existen riesgos de altas presiones de descarga o de recirculación de aire caliente debido a problemas de espacio.

Igualmente, debe considerar los espacios mínimos requeridos entre unidades condensadoras.

Las unidades manejadoras deben instalarse en cuartos con los espacios mínimos requeridos por la unidad, y exclusivos para estas unidades. No deben tener obstrucciones al retorno de aire, ni a la pieza inicial de descarga del suministro. Donde se especifique retorno por plenum, el cual será por cuenta del contratista de obras civiles, EL CONTRATISTA deberá coordinar con el constructor los espacios requeridos para direccionar el flujo de aire de retorno hasta el cuarto de manejadoras. Estos plenums deberán fabricarse en materiales livianos tipo Drywall, o con las mismas paredes internas

divisorias dentro del cielo raso, cuidando de que no haya fugas ni entradas de aire no acondicionado de otros espacios. Adicionalmente, deberán aislarse con jumbolón de 12mm de espesor u otro material similar, de forma que no se presenten condensaciones. La labor de instalación y arranque comprende:

Suministrar la mano de obra profesional de técnicos mecánicos y eléctricos especializados en aire acondicionado.

Compra y selección de insumos y equipos, elaboración de hojas de características técnicas para aprobación de la Interventoría

Actividades previas como entrega de diagramas unifilares de sus equipos, bases requeridas según tamaños y pesos, requerimientos civiles, requerimientos hidráulicos.

Actividades previas de coordinación con otros contratistas, tanto para los requerimientos de EL CONTRATISTA para sus equipos, como para pases de conductos y tuberías, de modo que no haya interferencia entre instalaciones.

Instalación de equipos sobre bases antivibratorias de caucho.

Acoples flexibles entre conductos y unidad manejadora.

Conexiones eléctricas.

Conexiones de drenaje a punto de desagüe, en tubería PVC según se indica en el plano de detalles de instalación.

Revisión de equipos y de instalación antes de poner en operación. Verificar instalaciones eléctricas, puntos de desagüe, fugas de refrigerante, escapes de aire.

Corrección de detalles técnicos, fugas de refrigerante, escapes de aire, etc.

### **UNIDAD SPLIT SEER 13**

EL CONTRATISTA debe instalar estas unidades según las recomendaciones del fabricante, en especial las referentes a espacios requeridos para funcionamiento libre de problemas y para facilidad de servicio y mantenimiento.

Las unidades condensadoras no deben tener obstrucción al flujo de aire tanto fresco como de descarga. Se deben respetar las distancias mínimas recomendadas por el fabricante. EL CONTRATISTA debe verificar que no existen riesgos de altas presiones de descarga o de recirculación de aire caliente debido a problemas de espacio.

Igualmente, debe considerar los espacios mínimos requeridos entre unidades condensadoras.

Las unidades manejadoras deben instalarse en cuartos con los espacios mínimos requeridos por la unidad, y exclusivos para estas unidades.

La labor de instalación y arranque comprende:

Suministrar la mano de obra profesional de técnicos mecánicos y eléctricos especializados en aire acondicionado.

Compra y selección de insumos y equipos, elaboración de hojas de características técnicas para aprobación de la Interventoría

Actividades previas como entrega de diagramas unifilares de sus equipos, bases requeridas según tamaños y pesos, requerimientos civiles, requerimientos hidráulicos.

Actividades previas de coordinación con otros contratistas, tanto para los requerimientos de EL CONTRATISTA para sus equipos, como para pases de conductos y tuberías, de modo que no haya interferencia entre instalaciones.

Instalación de equipos sobre bases antivibratorias de caucho.

Acoples flexibles entre conductos y unidad manejadora.

Conexiones eléctricas.

Conexiones de drenaje a punto de desagüe, en tubería PVC según se indica en el plano de detalles de instalación.

Revisión de equipos y de instalación antes de poner en operación. Verificar instalaciones eléctricas, puntos de desagüe, fugas de refrigerante, escapes de aire.

Corrección de detalles técnicos, fugas de refrigerante, escapes de aire, etc.

### **UNIDAD TIPO CASSETTE**

EL CONTRATISTA debe instalar estas unidades según las recomendaciones del fabricante, en especial las referentes a espacios requeridos para funcionamiento libre de problemas y para facilidad de servicio y mantenimiento.

Las unidades condensadoras no deben tener obstrucción al flujo de aire tanto fresco como de descarga. Se deben respetar las distancias mínimas recomendadas por el fabricante. EL CONTRATISTA debe verificar que no existen riesgos de altas presiones de descarga o de recirculación de aire caliente debido a problemas de espacio.

Igualmente, debe considerar los espacios mínimos requeridos entre unidades condensadoras.

Las unidades cassettes interiores deben tener los espacios en cielo raso requeridos por el fabricante. Deben tener acceso para servicio y mantenimiento. Adicionalmente, se debe verificar la operatividad de la bomba de condensados.

La labor de instalación y arranque comprende:

Suministrar la mano de obra profesional de técnicos mecánicos y eléctricos especializados en aire acondicionado.

Compra y selección de insumos y equipos, elaboración de hojas de características técnicas para aprobación de la Interventoría

Actividades previas como entrega de diagramas unifilares de sus equipos, bases requeridas según tamaños y pesos, requerimientos civiles, requerimientos hidráulicos.

Actividades previas de coordinación con otros contratistas, tanto para los requerimientos de EL CONTRATISTA para sus equipos, como para pases de conductos y tuberías, de modo que no haya interferencia entre instalaciones.

Instalación de equipos sobre bases antivibratorias de caucho.

Acoples flexibles entre conductos y unidad manejadora.

Conexiones eléctricas.

Conexiones de drenaje a punto de desagüe, en tubería PVC según se indica en el plano de detalles de instalación.

Revisión de equipos y de instalación antes de poner en operación. Verificar instalaciones eléctricas, puntos de desagüe, fugas de refrigerante.

Corrección de detalles técnicos, fugas de refrigerante, problemas de condensado, etc.

#### **UNIDAD TIPO MINISPLIT**

EL CONTRATISTA debe instalar estas unidades según las recomendaciones del fabricante, en especial las referentes a espacios requeridos para funcionamiento libre de problemas y para facilidad de servicio y mantenimiento.

Las unidades condensadoras no deben tener obstrucción al flujo de aire tanto fresco como de descarga. Se deben respetar las distancias mínimas recomendadas por el fabricante. EL CONTRATISTA debe verificar que no existen riesgos de altas presiones de descarga o de recirculación de aire caliente debido a problemas de espacio.

Igualmente, debe considerar los espacios mínimos requeridos entre unidades condensadoras. Dado que la descarga del aire caliente es horizontal, se debe tener la precaución de que esta descarga no afecte la operación de otros equipos.

Donde se indiquen en planos unidades condensadoras en rack, una encima de otra, EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar los soportes metálicos tipo pie de amigo con sus anclajes. Estos soportes y anclajes deberán ser en acero galvanizado. Al momento del anclaje, se debe tener precaución de no afectar el galvanizado.

Las unidades interiores de instalación sobre muro deben tener los espacios de instalación requeridos por el fabricante. Debe haber la pendiente suficiente entre el drenaje de la unidad y el punto de desagüe. La labor de instalación y arranque comprende:

Suministrar la mano de obra profesional de técnicos mecánicos y eléctricos especializados en aire acondicionado.

Compra y selección de insumos y equipos, elaboración de hojas de características técnicas para aprobación de la Interventoría

Actividades previas como entrega de diagramas unifilares de sus equipos, bases requeridas según tamaños y pesos, requerimientos civiles, requerimientos hidráulicos.

Actividades previas de coordinación con otros contratistas, tanto para los requerimientos de EL CONTRATISTA para sus equipos, como para pases de conductos y tuberías, de modo que no haya interferencia entre instalaciones.

Instalación de equipos sobre bases antivibratorias de caucho.

Acoples flexibles entre conductos y unidad manejadora.

Conexiones eléctricas.

Conexiones de drenaje a punto de desagüe, en tubería PVC según se indica en el plano de detalles de instalación.

Revisión de equipos y de instalación antes de poner en operación. Verificar instalaciones eléctricas, puntos de desagüe, fugas de refrigerante.

Corrección de detalles técnicos, fugas de refrigerante, problemas de condensado, etc.

### **TERMOSTATO DIGITAL NO PROGRAMABLE DE 1 ETAPA**

Las unidades Split serán accionados a través de termostatos alambrados de 1 etapa de enfriamiento del tipo digital no programable, iguales o similares a la línea PRO TH de HONEYWELL. Contará con pantalla digital, botones de accionamiento para encendido / apagado, y ajustes de temperatura y de modos de operación FAN / AUTO / COOL. Tendrá indicador en pantalla de la temperatura ambiente actual. Deberán tener alimentación de corriente eléctrica al voltaje requerido, y adicionalmente contarán con baterías de respaldo y alarma indicadora de falla en baterías.

Marcas reconocidas: HONEYWELL, WHITE RODGERS, o del mismo fabricante del equipo, en caso de ser unidades importadas.

### **SISTEMA DE CONDUCTOS LAMINA GALVANIZADA Y AISLAMIENTO**

El CONTRATISTA construirá e instalará todo el sistema de conductos de: UMA-01, UMA-02, Extracción de sótanos, Extracción de esterilización y Extracción de baños a partir de láminas galvanizadas de primera calidad ACESCO o similar, para lo cual suministrará todos los materiales que puedan ser necesarios, ciñéndose a las siguientes

especificaciones de materiales y montaje. La fabricación y montaje deberá ajustarse a las normas SMACNA vigentes.

**Lámina:**

Se empleará lámina lisa de acero galvanizado de primera calidad, fabricada por ACESCO, de acuerdo con los calibres que se enumeran enseguida. En ningún caso se aceptará el empleo de lámina galvanizada de otro fabricante ni que muestre deterioro de sus condiciones en los dobleces o quiebres.

Conductos cuyo lado mayor este comprendido entre 0 y 30 in.: Calibre No.24.

Conductos cuyo lado mayor este comprendido entre 31 y 50 in.: Calibre No.22.

**Uniones Transversales:**

Las uniones transversales entre secciones se harán así, para secciones de un (1) Metro de longitud:

Conductos cuyo lado mayor este comprendido entre 0 y 18 in.: "S-Slip".

Conductos cuyo lado mayor este comprendido entre 19 y 40 in.: Unión "TDC"® o "TDF"® en brida con 2 clips en lado mayor.

Conductos cuyo lado mayor este comprendido entre 41 y 54 in.: Unión "TDC"® o "TDF"® en brida con 3 clips en lado mayor.

Conductos cuyo lado mayor esté comprendido entre 55 y 72 in.: Unión "TDC"® o "TDF"® en brida con 4 clips en lado mayor.

Conductos cuyo lado mayor sea superior a 73 in.: Unión "TDC"® o "TDF"® en brida con clips cada 22 cm.

Se aceptan uniones flanchadas según la misma norma SMACNA. Las uniones en brida tendrán su correspondiente empaque.

**Uniones Longitudinales:**

Las uniones longitudinales en las esquinas de todos los conductos se harán utilizando unión Tipo "Pittsburgh" o unión "Button Punch Snap Lock".

Para las uniones longitudinales que no correspondan a esquinas, se utilizará unión tipo "Standing Seam".

**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.

El sellamiento deberá ser tipo C de SMACNA. Para unión longitudinal de ductos se deberá utilizar un producto igual o similar al DUCTMATE 5511M. Para aplicar en las uniones de los ductos al exterior se deberá utilizar un producto igual o similar calidad al FOSTER 32-50 o HARD CAST CS-1001.

### **Refuerzos Transversales:**

Los conductos tendrán refuerzos transversales, intermedios entre las uniones, así:

Lado comprendido entre 0 y 15 in.: sin refuerzo.

Lado comprendido entre 16 y 36 in.: Vena transversal cada 30 cm.

Lado comprendido entre 37 y 54 in.: Vena transversal cada 30 cm. y refuerzos transversales en Z de lámina Calibre 22.

Lado comprendido entre 55 y 84 in.: Vena transversal cada 30 cm. Y refuerzos transversales en Z de lámina doble Calibre 20".

Lado mayor a 85 in.: refuerzos transversales en Z de lámina Calibre 18 con "Tie Rods".

### **Codos:**

Todos los codos deberán tener radio interior igual o mayor al lado del conducto; donde por dificultades de espacio no pueda obtenerse este radio mínimo, podrán instalarse codos sin radio, siempre y cuando sean provistos de deflectores, de construcción igual a la indicada en los planos de detalles.

### **Piezas de Transición:**

Las piezas de transición entre conductos de secciones diferentes serán hechas con pendientes que no excedan 1 a 5 en cualquier cara del conducto y preferiblemente 1 a 7 donde ello sea posible.

### **Soportes:**

Los conductos horizontales serán soportados así:

Conductos cuyo lado mayor este comprendido entre 0 35 in soportes en platina de lámina galvanizada, Calibre No.16, de 1-½" máximo cada 2.50 m.

Conductos cuyo lado mayor este comprendido entre 36 y 60 in.: soporte en puente con varilla vertical roscada de  $\varnothing \frac{3}{8}$ " y puente horizontal en platina de perfil de hierro de 1" x ½" máximo cada 2.50 m.

Conductos cuyo lado mayor esté comprendido entre 61 y 118 in.: soporte en puente con varilla vertical roscada de  $\varnothing \frac{3}{8}$ " y puente horizontal en perfil de hierro de 1-½" x 1-½" x ½" máximo cada 2.00 m.

Conductos cuyo lado mayor sea superior a 119 in.: soporte en puente con varilla vertical roscada de  $\varnothing \frac{1}{2}$ " y puente horizontal en perfil de hierro de 2" x 2" x ¼" máximo cada 2.00 m.

En todos los casos anteriores las platinas o varillas serán fijadas en su parte superior a la estructura del edificio con chazos de expansión. Los conductos verticales serán soportados en perfiles de ángulo de hierro colocados sobre la estructura del edificio en cada uno de los pisos.

**Pintura:** Todos los perfiles de ángulo, varillas y platinas que se utilicen tanto para soportes como uniones y refuerzos, deberán cubrirse con una capa de pintura anticorrosiva aprobada, antes de su instalación.

Nota: Durante el período de la instalación, EL CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para impedir la entrada en las tuberías y conductos de materiales extraños, tierra, polvo, etc., debiéndose limpiar y revisar antes de hacer las conexiones finales.

**Conexiones Flexibles:**

En toda conexión entre un conducto y un equipo deberá instalarse una conexión flexible hecha de lona de 20 onzas, químicamente impregnada en una sustancia retardadora de fuego. Dicha conexión debe estar libre de escapes de aire y sujeta apropiadamente en ambos extremos, no deberá tener una longitud mayor de 10" (0.25 m).

**Compuertas de regulación:**

Se suministrarán compuertas de regulación de volumen (dámpers) en aquellas partes en donde sea necesario para un buen balanceo del sistema. Dichas compuertas se instalarán en forma tal que puedan ser operadas desde la parte exterior de los conductos y permitan ser aseguradas en la posición de balance en forma permanente.

**Aislamiento térmico:**

Toda la red de conductos de suministro y de retorno de aire irá aislada térmicamente con Yumbolón de 1" de espesor. El aislamiento irá debidamente adosado al conducto con pegante asegurando su fijación en el tiempo.

**UNIDAD DE MEDIDA** Metro cuadrado Aislamientos: Para establecer las cantidades de obra de los aislamientos interiores y exteriores instalados, se aplicará la misma medida obtenida para los conductos.

**Ductos al exterior:**

Los tramos de ductos al exterior, si los hay, deberán tener protección con chaqueta de lámina galvanizada calibre 24 instalada por encima del aislamiento, es decir, el aislamiento térmico quedará entre láminas galvanizadas. Entre las uniones deberá aplicarse sellador resistente al sol y humedad.

## **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Valor Unitario: En el valor unitario dado, que para los conductos metálicos se trabajará en m<sup>2</sup>, debe incluirse el costo de toda la lámina de acero galvanizado utilizada, colgantes en perfiles en "U" de lámina galvanizada o en platinas de hierro, desperdicio, sellantes, tornillos, remaches, ángulos, colgantes de varilla, tiros, chazos, anclajes, transporte a la obra, mano de obra para fabricación y montaje y todos los costos incidentes. En la medición para establecer las cantidades de obra de conductos instalados se seguirá el siguiente procedimiento: para los conductos rectos, se calculará inicialmente el área del conducto teniendo en cuenta cada espesor de lámina. Este espesor deberá estar dentro de los parámetros indicados en las especificaciones, ya que, si la sección de conductos se encuentra construida en un calibre inferior al anotado en las especificaciones, esta sección deberá cambiarse; pero si se encuentra en un calibre superior al especificado, se pagará de acuerdo con el precio dado para el calibre requerido por la especificación. Para hallar el área del conducto se tomará el perímetro teniendo en cuenta las dimensiones interiores y se multiplicará por la longitud de éste. En el caso de los codos, la longitud para obtener el área será la suma de las mediciones hasta la intersección de los ejes. Para las transiciones, el perímetro que se tendrá en cuenta para la obtención del área será el de la sección mayor, multiplicándose ésta por la longitud de la transición; no aplicándose esta regla a la pieza de conexión de los ramales secundarios con el principal, para la cual se tomará la longitud a partir del lado del conducto principal. Para el caso del aislamiento instalado, se establecerán las cantidades de obra (m<sup>2</sup>), de acuerdo con la misma medida obtenida para los conductos aquí descrita.

## **SISTEMA DE CONDUCTOS FLEXIBLES AISLADOS**

Se suministrará e instalará tubería flexible aislada externamente con fibra de vidrio, para interconectar los conductos de suministro con los difusores de flujo laminar. El tubo interior será construido en Polipropileno Calibre No. 4. Se utilizará alambre acerado tipo piano de 1 mm, con la espiral separada 1". Los ductos flexibles serán fijados a los conductos por medio de anillos de 2" como mínimo, utilizando abrazaderas metálicas de fijación, no se admite la utilización de cinta de aluminio tipo foil.

## **DIFUSORES DE SUMINISTRO 4 / 3 / 2 VIAS CON DAMPER**

Los difusores de suministro serán similares a la línea L-JS-OB de LAMINAIRE, construidos en aluminio extruido con acabado en color blanco o el color que se designe, de marco descolgado, con dámper OB accionado por palanca. Tendrán el número de vías indicadas en planos y cantidades de obra. Los difusores de 2 vías serán a 180°.

La unidad de pago debe incluir la mano de obra del personal técnico, tornillos, consumibles, recursos logísticos como andamos, etc. Requeridos para la debida instalación, la cual se debe realizar solo después de definidas alturas de cielo raso e instalado éste.



Difusor de suministro.

#### **DIFUSOR CON FILTRO TERMINAL**

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos, (Quirófanos de Obstetricia), módulos de filtración HEPA terminal construidos en aluminio, completamente soldados, con acoples de 12" y 10" de diámetro, según se indique en planos y cantidades de obra, para conducto flexible, de ubicación en techo, especial para quirófanos y áreas limpias, en tamaños de 36" x 24" o 48" x 24", para manejar hasta 570 CFM según se muestra en planos.

El marco será en aluminio, ensayado contra fugas a 3" c.a. y las juntas de unión entre estructura y filtro también serán probadas en fábrica contra fugas. La estructura llevará internamente aislamiento de 1/2" en material elastomérico.

El medio filtrante será HEPA con eficiencia certificada de 99.99% para partículas de 0.3 micrones, con resistencia inicial de 0,5" c.a. a velocidad máxima de 100 pie/min. Fabricado en microfibras de vidrio, con separadores de filamento de vidrio o termoplástico que aseguren espaciado uniforme de los pliegues y un conjunto rígido y autosoportante. El marco del filtro será metálico de aluminio, con sellamiento de gel. El filtro debe ser fabricado en una planta con clasificación ISO clase 7 (10.000), y ensayado en un cuarto limpio clasificación ISO clase 5 (100).



Modelo mostrado: TM-2 de AAF

### **REJILLAS DE RETORNO ALETA FIJA SIN DAMPER**

Serán similares a la línea L-RA de LAMINAIRE, contruidos en aluminio extruido con acabado en color blanco o el color que se designe, sin dámper.

La unidad de pago debe incluir la mano de obra del personal técnico, tornillos, consumibles, recursos logísticos como andamios, etc. Requeridos para la debida instalación, la cual se debe realizar solo después de definidas alturas de cielo raso e instalado éste.



Rejilla de retorno.

### **REJILLAS DE EXTRACCION ALETA FIJA CON DAMPER**

Serán similares a la línea L-RA-OB de LAMINAIRE, contruidos en aluminio extruido con acabado en color blanco o el color que se designe, con dámper de cierre en V de accionamiento por piñón.

La unidad de pago debe incluir la mano de obra del personal técnico, tornillos, consumibles, recursos logísticos como andamios, etc. Requeridos para la debida instalación, la cual se debe realizar solo después de definidas alturas de cielo raso e instalado éste.

### **REJILLA DE AIRE EXTERNO / DESCARGA DE AIRE CON DAMPER CON FILTRO**

Serán similares a la línea L-RAP-OB de LAMINAIRE, con perfil que impida la entrada de lluvis, contruidos en aluminio extruido con acabado en color blanco o el color que se

designe, con dámper de hojas opuestas OB accionado por pi n. Deberán contar con filtro en tela poliest rica en el respectivo marco portafiltro integral con la rejilla.

La unidad de pago debe incluir la mano de obra del personal técnico, tornillos, consumibles, recursos logísticos como andamios, etc. Requeridos para la debida instalación. La instalación debe ser por encima de los 2 metros de nivel de piso.



Rejilla de aire externo / descarga de aire.

#### **TUBERIA DE COBRE REFRIGERANTE TIPO L**

Tuberías: Se suministrará e instalará un lote de tuberías rígidas de cobre sin costura, tipo ACR L especial para refrigeración, con accesorios de cobre para soldar, para instalar las líneas del circuito de refrigeración, utilizándose soldadura de plata y atmósfera protegida en n trgeno para todas las uniones. La tubería debe contar con sellos de calidad y fabricarse según estándar ASTM B280, y debe venir de fábrica con sus extremos sellados garantizándose ausencia de humedad dentro del tubo.

**Aislamiento:** Las tuberías de succión serán aisladas térmicamente con aislamiento preformado de celdas cerradas, en mangueras tipo Armaflex o Rubatex, las cuales deben ser colocadas en la tubería sin partirse longitudinalmente, con el fin de no romper la celda cerrada de este material. Las uniones transversales entre manguera y manguera deberán hacerse con pegante adecuado para este fin.

**Colocación de la tubería:** Toda la tubería deberá instalarse paralela o perpendicular a la construcción del edificio y deberá instalarse de tal manera que permita su expansión.

**Uniones, vacío, refrigerante:** Todas las uniones de la tubería con los accesorios deben hacerse con soldadura de plata y flujo de n trgeno para evitar la generación de hollín que afecte el buen funcionamiento del equipo y de igual forma, para cumplir con las premisas obligatorias para la garantía del fabricante. Después de completarse las líneas de refrigeración, se deberá ensayar la estanqueidad de la red con una presión de n trgeno seco de 400 PSI en ambas líneas de refrigeración, líquido y succión, manteniéndose esta presión en un lapso mínimo de 24 horas. Si pasado el tiempo establecido se encontrare variaciones superiores a 1 PSI se deberá buscar la fuga existente para su corrección y proceder nuevamente a la prueba de estanqueidad de igual forma como fue descrita anteriormente. Esto deberá hacerse tantas veces sea necesario hasta garantizar la total estanqueidad de la red.

Después de la prueba final contra fugas, se hará la evacuación del sistema usando una bomba de vacío con capacidad mínima de 4 CFM, la cual garantice una evacuación adecuada del aire y otros gases de la red. La bomba de vacío deberá conectarse a las válvulas de alta y baja de la unidad exterior con tubería de cobre de 1/4" o con mangueras de alto vacío y el registro del mismo se hará a través de un vacuómetro digital para alto vacío, capaz de registrar presiones en micrones. Entre la conexión del manómetro digital y la bomba de vacío se colocará una válvula que permita la lectura de la presión del sistema una vez terminada la evacuación, la cual debe alcanzar una presión absoluta de 800 micrones, la cual deberá mantenerse por cuatro horas como mínimo.

La carga de refrigerante final que se requiere para dejar el sistema adecuadamente en operación se realizará teniendo en cuenta las longitudes y diámetros de tuberías instalados.

**Soportes:** Todas las tuberías serán soportadas de la estructura del edificio y/o del piso en forma limpia y cuando sea posible, los recorridos tanto horizontales como verticales paralelos de varias tuberías serán agrupados en un solo soporte. Los soportes a utilizar podrán ser iguales o similares a los del tipo mecano, incluyendo sus abrazaderas y reglas. Estos soportes no podrán dañar el aislamiento ni perforar la barrera de vapor-

**Pasamuros:** Donde quiera que la tubería atraviese muros o cubiertas, se deberán seguir las indicaciones mostradas en planos de detalle.

**Valor unitario:** Se liquidará por metro lineal de tubería instalada y probada. El valor unitario incluirá: mano de obra técnica requerida, tubos de cobre, cualquier accesorio, codo, tee, unión o reducción que se requiera, soldadura de plata, aislamiento, soportes, herramientas, consumibles.

### **ACCESORIOS DE REFRIGERACIÓN Y REFRIGERANTE**

Se suministrarán para ser instalados en las redes de refrigeración para cada uno de los circuitos, los siguientes controles, todos con conexiones para soldar:

#### **Filtro secador.**

Indicador de líquido y humedad.

Válvula para cargar refrigerante (Si el equipo ofrecido viene sin ellas).

Válvulas de paso o corte para aislar el filtro secador en caso de reemplazo.

#### **FILTRO SECADOR**

Del tipo núcleo sólido en carcasa compacta, desechable, de conexiones soldadas, de flujo unidireccional. Se deben seleccionar no solo por el diámetro de la tubería, sino también por la capacidad del equipo, según las tablas de los fabricantes. Iguales o similares al modelo DCL o DML de DANFOSS.



Filtro secador.

### **INDICADOR DE LIQUIDO**

Se suministrarán e instalarán indicadores de líquido y humedad en la línea de líquido de cada unidad Split, de forma que sea posible detectar problemas de alto contenido de humedad en el sistema, bajo subenfriamiento o déficit de refrigerante. Contarán con indicadores sensitivos que cambian de color según contenido de humedad. Iguales o similares a la línea SGN de DANFOSS, para R410<sup>a</sup>.



Indicador de líquido

### **VALVULA DE CORTE**

Se suministrarán e instalarán a cada lado del filtro secador, y para permitir el cambio de éste, válvulas de corte tipo bola iguales o similares al modelo GBC de DANFOSS.



Válvula de corte.

### **CARGA CON REFRIGERANTE R-410A**

EL CONTRATISTA deberá suministrar la carga completa de refrigerante requerida por los equipos para alcanzar sus condiciones óptimas de operación. La carga se realizará según los procedimientos establecidos por el fabricante de los equipos

La unidad de medida será el Kg. El procedimiento de carga se realizará ante la interventoría, y se dejará constancia en acta de los ajustes realizados y de las presiones y amperajes con que se deje funcionando el equipo.

### **TRANSPORTE, IZADA Y PUESTA EN SITIO DE EQUIPOS**

En este capítulo EL CONTRATISTA deberá considerar todos los costos de transporte de los equipos hasta la obra, servicio de montacarga, servicio de grúa, y mano de obra requerida hasta dejar en punto de instalación cada equipo. No se admitirá desmantelamiento de equipos para izarlos o llevarlos hasta sitio, a menos que sean unidades modulares que se puedan desensamblar según indicaciones del fabricante. No se podrán separar de los equipos elementos que impliquen exponer al ambiente los interiores, tales como compresores.

Unidad de pago: El ítem es global y se considerará cumplido una vez se encuentren en sitio cada uno de los equipos del contrato según el capítulo 2 de las cantidades de obra y las presentes especificaciones.

### **TRANSPORTE DE MATERIALES**

En este capítulo EL CONTRATISTA deberá considerar todos los costos de transporte de los materiales e insumos requeridos para la instalación: tuberías, rejillas, láminas, etc.

Unidad de pago: El ítem es global y se considerará cumplido una vez se encuentren se entregue todo el sistema de aire acondicionado a satisfacción. Será un valor fijo del contrato.

### **AJUSTE Y BALANCEO DEL SISTEMA DE AIRE**

#### **Alcance**

Después de completar las instalaciones de aire acondicionado y antes de su aceptación por parte de LA INTERVENTORÍA, todos los sistemas de movimiento de aire serán ajustados y balanceados para dar las cantidades de aire indicadas en los planos. Equipo especializado

EL CONTRATISTA suministrará todo el equipo necesario para cada balanceo con certificado de validación vigente y emitido por una Compañía especializada en Metrología y tendrá el personal especializado para realizarlo.

Método de balanceo y ensayo del sistema de aire.

Las cantidades de aire se cuantificarán en los retornos y difusores por medio de medidores de velocidad del tipo de lectura directa. Después de balancear el aire de cada una de las manejadoras, se tomarán las lecturas de las temperaturas del aire y se revisarán contra las indicadas en las especificaciones, revisando finalmente que el intercambio de calor entre los dos elementos finalmente este dándose en la proporción esperada (+/- 5.0 %).

#### **Ajuste de cantidades de aire**

Las cantidades totales de aire se obtendrán por ajuste de la velocidad de los ventiladores. Las cantidades de aire en los ramales se ajustarán por medio de controles de volumen o compuertas desviadoras. Las compuertas y controles serán marcados en forma permanente después de completarse el balanceo de manera que se puedan devolver a su posición original en caso de que sean perturbados. Los controles de volumen en difusores y rejillas pueden usarse para balancear los sistemas siempre que el ajuste final no produzca niveles de sonido o corrientes de aire objetables.

### **Cambios y adiciones**

Cambios y adición necesarios para lograr los diferentes balanceos solicitados serán suministrados por EL CONTRATISTA sin costo adicional para LA INTERVENTORÍA.

Todas las pruebas y mediciones se realizarán en presencia del interventor, y se dejará constancia en acta de todos los parámetros de operación y funcionamiento, en especial de:

Presiones de refrigerante de cada equipo

Amperajes de motores y motores

Temperaturas de refrigerante

Temperaturas de suministro, retorno y ambiente en espacios acondicionados.

Humedad relativa en espacios acondicionados.

Temperaturas de entrada y salida de aire de serpentín.

Tabla de CFM medidos, y velocidades en rejillas.

Temperatura y humedad exterior.

Día y hora de toma de datos.

## **4.21 ACABADOS**

### **4.21.1 ESTUCO PLÁSTICO SOBRE MUROS INTERNOS**

### **4.21.2 ESTUCO PLÁSTICO SOBRE MUROS INTERNOS (ML)**

### **4.21.3 ESTUCO EXTERIOR PARA MUROS**

### **4.21.4 ESTUCO EXTERIOR PARA MUROS (ML)**

### **4.21.5 FILOS EN ESTUCO**

#### **DESCRIPCION**

El trabajo cubierto en este numeral comprende el suministro y aplicación de estuco plástico con llana metálica en las superficies que la requieran de conformidad con los lugares y áreas señaladas.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.**

Identificación del área a cubrir. Antes de aplicar el estuco plástico se eliminarán las partes flojas, se limpiarán las manchas de grasa y se corregirán todas las imperfecciones, luego se lijará y se limpiará totalmente el polvo.

Preparación del material según procedimientos del fabricante.

Estando la superficie totalmente lisa al tacto y a la vista se considerará base ideal para recibir el estuco plástico.

El piso será cubierto con polietileno o papel previo al inicio de la labor de aplicado del estuco para evitar daños y salpicaduras, boceles de puertas y ventanas, guarda escobas y zócalos se cubrirán con cinta de enmascarar y papel.

Para asegurar una buena adherencia del material la superficie debe estar limpia de materiales contaminantes, dándole una mano de imprimante.

El estuco plástico se aplicará con personal experto en esta clase de labores y quedarán con una apariencia uniforme.

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Las indicadas anteriormente.

#### **MATERIALES.**

Estuco plástico de marca.

#### **EQUIPO.**

Equipo menor para aplicación de estuco plástico (llana metálica)

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

La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá y se pagará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) recibidos a satisfacción total del Interventor.

El precio incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

#### **4.21.6 PINTURA PARA MEDIA CAÑAS EN CIELO RASO**

#### **4.21.7 PINTURA INTEMPERIE O SIMILAR PARA MUROS EXTERNOS**

#### **4.21.8 PINTURA INTEMPERIE O SIMILAR PARA MUROS EXTERNOS (ML)**

#### **4.21.9 PINTURA ACRÍLICA PARA MUROS**

#### **4.21.10 PINTURA ACRÍLICA PARA MUROS (ML)**

#### **4.21.11 PINTURA ACRÍLICA PARA MEDIA CAÑAS EN MUROS**

#### **4.21.12 PINTURA ACRÍLICA PARA PISO EN DEPÓSITOS RECICLABLES, ORGÁNICOS Y BIOLÓGICOS**

### **GENERALIDADES**

Se debe preparar la superficie eliminando impurezas que puedan atacar la pintura, desmejorar su adherencia, o alterar el acabado final.

Previa iniciación de la aplicación se cubrirá con periódicos o plástico de polietileno las áreas que no deban ser salpicadas, se harán las diluciones y mezclas indicadas por los fabricantes, y se procederá aplicando el número de manos recomendadas.

En todos los casos en las superficies pintadas se exigirá un cubrimiento total y uniforme, de acabado terso, libres de defectos como corrugamientos, grumos, parches, manchas, marcas de brochas, chorreos, burbujas, o cualquier imperfección aparente de la superficie.

Antes de aplicar la pintura se pulirá con papel de lija Nos. 0 ó 1 en una sola dirección evitando las rayas y limpiando el polvo resultante.

Antes de aplicar la primera mano de pintura, se eliminarán las partes flojas, se limpiarán las manchas de grasa y se corregirán todas las imperfecciones, luego se lijará y se limpiará totalmente el polvo.

Una vez resanada la capa de estuco se aplicará la primera mano de pintura con la cual aparecerán otros defectos que serán corregidos por la interventoría.

Sobre las superficies así preparadas se aplicarán las manos necesarias de pintura de primera calidad con alto poder cubridor a base de vinilo, que podrá ser aplicado con

brocha, rodillo o pistola y que dé como resultado una superficie homogénea en el color y libre de salpicaduras, goteras.

La superficie será revisada con el método del bombillo encendido con la cual se verificará que el acabado del estuco y pintura sea el correcto sin que haya rugosidades, ondulaciones y diferentes planos de acabado en una misma superficie de del muro. Este ensayo se realizará una vez se halla pañetado el muro, después de estucado y después de pintado en cualquiera de estos pasos el trabajo podrá ser rechazado y arreglado por el Contratista hasta la total aceptación a satisfacción por el Contratista, el diseñador del proyecto o su representante.

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

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie pintada, anchos menores de 0.80 m y media cañas, el pago se hará por metro lineal (ml). El valor de este ítem incluye, herramientas, equipos suministro de los materiales, armado de andamios etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

#### **4.21.13 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALÉTICA CON TEXTOS IMPRESOS EN DIGITAL PARA RUTAS DE EVACUACIÓN (25 X 15CM)**

#### **4.21.14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE INFORMACIÓN EN ACRÍLICO CON TEXTOS IMPRESOS DE 30 X 12 CM CON DILATADORES EN ACERO**

#### **4.21.15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AVISO EXTERIOR EN ACRÍLICO EN LETRAS INDEPENDIENTES 3D, DE 30CM DE ALTO (INCLUYE ILUMINACIÓN LED)**

#### **DESCRIPCION**

Se refiere al suministro y la instalación por parte del contratista de Avisos de señalización interna y externa para el hospital Como se demuestra en planos y detalles, según el nombre de cada espacio.

#### **MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Avisos

Accesorios de fijación dependiendo de las superficies

Nailon

Cinta adhesiva

Herramientas y equipos específicos

Mano de obra especializada

## **EJECUCIÓN**

Los avisos de señalización deberán quedar nivelados.

Dependiendo del tipo de sujeción y de si son avisos de pared o colgantes de cada uno se deberán colocar chazo y tornillos o simplemente cinta adhesiva doble faz. Deben cumplir con detalles y diseños preestablecidos

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será la unidad de avisos de señalización instalados perfectamente, puestas en funcionamiento y recibida a total satisfacción por el interventor de obra con todos los accesorios necesarios; incluye dentro del precio anclajes y demás elementos para su instalación.

### **4.21.16 MESON DE PLACA DE GRANITO PARA PUNTO DE ATENCION. INCLUYE SUPERFICIE INFERIOR Y SUPERIOR.**

#### **DESCRIPCION**

En los sitios indicados en los planos y sobre machones de ladrillo o bloque pañetado, se instalan placas de granito. Sobre estas placas y siguiendo los perfiles indicados en los cortes de detalles, se procede a colocar un salpicadero, el cual se pule junto con la placa con máquina especial de acuerdo con las especificaciones dadas para los enchapes y pisos en granito natural.

#### **MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Cemento blanco.

Placas de granito natural.

Marmolina.

Dilatación de bronce.

Pulidora

ACPM

Agua

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

La unidad de medida es el metro lineal de mesón debidamente terminado. El valor de este ítem incluye, herramientas, equipos, suministro de los materiales, etc., y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

### **4.21.17 ESPEJO SOBRE LAVAMANOS.**

#### **DESCRIPCION**

Esta actividad se refiere al suministro y colocación de espejos en cristal biselados de 4 mm de dimensiones variables, instalado mediante perfil metálico o listones de madera entre espejo y muro adherido con pegamento epóxico o chazo según sea el caso, localizado en las unidades de lavamanos y sitios indicados en los planos arquitectónicos. Incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Verificar localización, dilataciones y dimensiones de los espejos en los Planos de Detalle. Colocar listones de madera y triplex o perfil metálico contra el muro para aislar la pared y el espejo.

Fijar espejos con cinta doble faz.

Verificar nivelación y fijación.

#### **MATERIALES**

Espejos de fabricación nacional de primera calidad y con espesor mínimo de 4 mm.

Cintas doble faz.

Chapetas metálicas.

Listones de madera.

Elementos y materiales de fijación y anclajes.

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

La medida se calculará con base en los planos arquitectónicos y planos de detalle será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) del espejo. El precio unitario será el estipulado en el contrato y su valor incluye:

Materiales descritos anteriormente

Equipos descritos anteriormente

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

### **4.22 ZONAS EXTERIORES**

#### **PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO DE 3000 PSI, E= 0.15 M, PAGADO EN M2.**

Se utilizará formaleta debidamente alineada para la exacta conformación de la losa. El concreto rígido a utilizar para la conformación de la losa del pavimento, deberá tener una resistencia a la compresión mayor o igual a 3000 PSI con un espesor mínimo de 15 cm.

Las juntas deberán rellenarse y perfilarse con un sellador y cordón de respaldo, previo corte con cortadora de disco en un ancho de 8mm y profundidad de 45mm.

Los paños deberán tener una dimensión máxima de 3.15 m de ancho y 3.8m de longitud. Debe utilizarse mezcladora, regla vibratoria, vibrador de concreto, elementos para rizado final y curado final del concreto previa autorización del Interventor. Se seguirán los mismos parámetros para elaboración de concreto de 3000 PSI establecidos en este capítulo.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION:** Las indicadas anteriormente.

**ENSAYOS A REALIZAR:** Diseño de mezcla previo inicio de las obras, ensayos de resistencia mediante toma de cilindros cada 20m<sup>3</sup> o cada 120 m<sup>2</sup>, de acuerdo con como lo indique el interventor

**MATERIALES** · Concreto de 3000 PSI, formaletas, clavos, Agua, Estacas. EQUIPO. Mezcladora de concreto, regla vibratoria, vibrador de concreto y Herramienta menor.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La cantidad de la obra correspondiente a este Ítem se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

El precio incluye: Materiales descritos anteriormente. Equipos y herramientas descritos anteriormente. Mano de obra.

### **CORTE Y SELLADO DE JUNTAS, PAGADO POR ML.**

Las juntas deberán rellenarse y perfilarse con un sellador y cordón de respaldo, previo corte con cortadora de disco en un ancho de 8mm y profundidad de 45mm. El material sellante debe ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotores, con propiedades adherentes con el concreto y deberá permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas sin agrietarse o desprenderse, se deberán emplear para este fin, productos de silicona, poliuretano o similares, los cuales deberán ser autonivelantes y solidificarse a temperatura ambiente, deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incomprensibles y no deberá requerir la adición de un catalizador para su curado . La tirilla o cordón de respaldo deberá impedir la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta, deberá ser antiadherente al material de sello.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION:** La mencionadas anteriormente.

**ENSAYOS A REALIZAR:** Ninguno

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La cantidad de obra correspondiente a este ítem se medirá y se pagará por metros lineales, cortados y sellados, recibidos a entera satisfacción por parte de la Interventoría. (ml) con aproximación al décimo de la unidad, obtenida de los planos y verificada en el lugar de la obra de acuerdo con estas especificaciones y a satisfacción del interventor.

El precio incluye: Materiales descritos anteriormente, Equipos y herramientas descritos Anteriormente. Mano de obra.

### **BORDILLOS EN CONCRETO REFORZADO DE 0.15 \* 0.45, PAGADO POR ML.**

**UNIDAD DE MEDIDA ML** (Metro lineal)

**DESCRIPCION** Se construirán bordillos en concreto de 2500 PSI en los lugares indicados en los planos.

Dimensiones nominales del elemento: h=0.45 b=0.15 (medidas en metros)

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION** · Determinar los lugares de construcción del sardinel fundido en situ, designados en los planos. · Colocación de la formaleta estándar, debidamente alineada con los bordes · Verificación de las juntas frías entre elementos contiguos. · Colocación apropiada de la armadura (refuerzo 37000 PSI 3/8") según planos de detalle dentro de la formaleta, la armadura consta de refuerzo principal de 2 varillas de 3/8" y flejes de L= 1.0 m en acero de 3/8" cada 0.50m. · Vaciado del concreto común elaborado en situ, dentro de la formaleta. · Vibrado del concreto. · Curado del elemento fundido mediante aspersión continua de agua y control de la evaporación del agua residual en la mezcla · Retirar la formaleta · Corte de juntas las cuales coinciden con las del pavimento.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION.** El diseño de la mezcla del concreto elaborado en situ deberá estar aprobado y supervisado por la Interventoría. No se permitirá la articulación o nivelación del refuerzo dentro de la formaleta mediante la perforación de los elementos prefabricados contiguos. El alineamiento de las caras de la formaleta deberá ser perfecto, pues serán rechazadas si presentan ondulaciones o imperfectos.

No se permitirá la articulación del elemento fundido en situ sin la presencia de las juntas en mortero común.

**ENSAYOS A REALIZAR:** Elaboración y toma de cilindros para verificar la resistencia a compresión del concreto.

**MATERIALES** · Concreto común de 2500 PSI · Acero de refuerzo 37000 PSI 3/8" · Alambre Negro No 18 · Formaleta estándar EQUIPO Herramienta menor Vibrador.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros lineales (ML).

El precio incluye: · Materiales descritos anteriormente. · Equipos y herramientas descritos anteriormente. Mano de obra. · Ensayos de control de la calidad, AIU Expresado como porcentaje del análisis unitario.

## **EMPRADIZACIÓN.**

### **GENERALIDADES.**

Este trabajo comprende el revestimiento de las áreas del proyecto, las cuales deben ser empradizadas totalmente, ya sea mediante el trasplante de bloques de césped o el recubrimiento con tierra orgánica y la subsiguiente siembra de las plantas ornamentales y árboles frutales, en los sitios indicados en los planos. El trabajo incluye además la conservación de las áreas empradizadas, hasta su aceptación final.

### **MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTA.**

La tierra orgánica o vegetal será preferiblemente, la obtenida del descapote. Deberá estar libre de raíces, troncos o palos, terrones de arcilla, piedra y otras materias extrañas nocivas.

Se podrán utilizar semillas de pasto donde el efecto erosivo no sea muy acelerado.

Los bloques de césped y las plantas ornamentales y los árboles frutales serán los indicados en los planos aprobados.

### **EJECUCIÓN.**

Cualquier daño por erosión u otras causas, en los sitios a empradizar del proyecto previamente aceptado, deberá ser reparado satisfactoriamente antes de iniciar los trabajos de empradización.

Trasplante de Césped, Plantas Ornamentales y Árboles Frutales.

Los bloques de césped se deberán colocar sobre los sitios indicados en los planos, previamente preparadas y humedecidas, de tal manera que no quede espacio entre ellos y que los extremos del área empradizada empalmen con el terreno natural adyacente. Se deberán regar hasta cuando hayan arraigado.

Las áreas descubiertas u otras áreas del proyecto se cubrirán con una capa de tierra orgánica cuyo espesor, después de conformada no deberá ser menor de diez centímetros.

La conformación se deberá hacer con equipo mecánico y procedimientos manuales, dependiendo de la pendiente y la accesibilidad de las áreas por empradizar.

Los trabajos solamente se deben ejecutar cuando los materiales o suelos estén razonablemente secos.

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

La unidad de medida y forma de pago de la empedradización será el Metro cuadrado (M2).

### **4.23 VARIOS**

#### **4.22.2 ASEO GENERAL**

##### **DESCRIPCIÓN Y MÉTODO**

Se refiere al mantenimiento de la obra libre de basuras y escombros menores. El material sobrante de las demoliciones, los desmontes y las excavaciones estará a cargo del Contratista y será retirado del lote de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

El Contratista proveerá el personal y equipos suficientes para retirar de las calles y andenes vecinos a la obra los materiales de demolición, desmonte y excavación regados por las volquetas, durante el tiempo que duren las obras y deberá cumplir con la resolución 00541 del Ministerio del Medio Ambiente de 14 de Diciembre de 1994.

Esta misma disposición deberá darse tanto al material excavado como al material que salga de limpieza de las cajas, la limpieza de los sumideros, productos de demoliciones u otras labores constructivas.

El Contratista proveerá de vigilancia, accesos y señales, los sitios de excavación y demolición, para proteger a las personas, vehículos y animales de posibles accidentes. El retiro del material no podrá demorarse más de tres días calendario.

Todas las partes de la construcción deberán entregarse completamente limpias y las instalaciones y aparatos en perfectas condiciones de funcionamiento. Los pisos deberán entregarse desmanchados y encerados. Se deben retirar todos los residuos de cemento, concreto, polvo, grasa, pintura, etc.

Terminadas las actividades de la obra e instalaciones pertinentes, se procederá a una limpieza general de techos, muros, muebles, ventanas, puertas, zonas verdes, zonas duras, etc. Se utilizarán los equipos, elementos y materiales adecuados para su correcta

ejecución, siguiendo las recomendaciones del fabricante y cuidando que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación. Se deberán hacer las reparaciones necesarias de las obras que se hayan deteriorado durante el proceso de construcción para una correcta presentación y entrega de la misma, sin que tales reparaciones y arreglos constituyan obra adicional.

Los pisos y muros en material cerámico y de gres, así como los aparatos sanitarios deberán limpiarse con ácido muriático ó ácido nítrico en concentraciones recomendadas por los proveedores para tal fin. Los pisos en baldosín de granito se lavarán con cepillo, agua y jabón. Las ventanas se librarán de residuos cuidando de no dañar el acabado de los marcos. Los residuos adheridos a los vidrios deberán retirarse totalmente.

### **MATERIALES**

Jabones, ácidos, removedores y cualquier otro tipo de material requerido para cumplir con el aseo

### **EQUIPO**

Espátulas, mangueras, trapos, cepillos y escobas.

Para el retiro de escombros durante todo el período de construcción, se deberá disponer de sitios previamente acordados con la INTERVENTORÍA, donde se puedan almacenar los residuos y escombros de construcción. Se aclara que existen ítems que incluye retiro de escombros, sin embargo, a la entrega final se retirará todo el escombros. El CONSTRUCTOR deberá proveer los recursos necesarios, tanto físicos como humanos para cargar y transporte de estos desechos. Una vez sacados de la obra, los escombros serán botados en sitios previamente determinados por las autoridades distritales.

Podrá optarse por herramientas manuales o por mini cargadores, de acuerdo con las opciones del contratista.

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

La cantidad de la obra correspondiente a este Ítem se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

El precio incluye:

Materiales descritos anteriormente.

Equipos y herramientas descritos anteriormente.

Mano de obra.

## **4.24 REDES DE GASES MEDICINALES**

### **TUBERÍA**

Elemento central de la red que permite conducir gases a la presión adecuada desde la central de suministro hasta el punto de consumo, dicha tubería debe quedar protegido de factores como la corrosión, congelamiento y/o altas temperaturas. Su sistema comprende una red principal subdividido en ramales que van a diferentes áreas, permitiendo una mejor distribución de presión en el sistema el cual trabajaría presiones entre 50 a 55 psi y permitiendo disminuir los diámetros de tubería en los ramales secundarios según la cantidad de puntos a alimentar, por norma los diámetros mínimos individuales para oxígeno, aire y óxido nitroso serían  $\frac{1}{2}$ " y para sistema de vacío  $\frac{3}{4}$ " (NFPA 99 5.1.10.6.1.2).

### **MATERIAL DE LA TUBERÍA**

El material recomendado según normas internacionales NFPA 99 y CGA para la conducción de gases medicinales obedece a tener en cuenta factores como: Presión  
Corrosión

Temperatura

Presencia de humedad o impurezas

Riesgos de incendio

Estas características las tiene la tubería de cobre tipo K y L sin costura y rígida (NFPA 99 5.1.10.1.4), la tubería de cobre tipo L es utilizada hasta ciertos diámetros, a diferencia del tipo K que permite ser instalada en todos sus diámetros.

Su instalación puede ir aparente o empotrada, para conexión de accesorios soldados, en este caso se tiene previsto la instalación empotrada y por cielo raso falso. En casos que la tubería vaya por piso debe ir encamisada en PVC.

Las tuberías de gases medicinales no podrán instalarse en ductos donde exista posibilidad de estar expuestas al contacto con aceite.

Previo a su instalación cada tubo debe ser biselado "escareado" con una herramienta libre de grasa o aceite. (NFPA 99 5.1.10.5.3)

Es importante utilizar corta tubing y corta tubo afilado para evitar deformaciones y que las partículas de los cortes ingresen al interior del tubo, estas herramientas deben estar libres de grasa, aceite u otro componente que no sea compatible con el oxígeno. (Norma NFPA 99 5.1.10.5.2.1)

Las tuberías de gases medicinales irán identificadas con etiquetas en tramos no mayores de 6.1 mts.

Igualmente deben ir identificadas en los tramos donde la tubería de deriva y como mínimo una calcomanía por habitación las cuales tengan el nombre del gas e indique la dirección y sentido de flujo y a su vez la tubería deberá ir pintada con el color que identifique el gas conducido. (NFPA 99 5.1.11.1)

Bajo ningún concepto las redes de tubería para gases medicinales deberán ser utilizadas como conexión a tierra.

### **CODIGO DE COLORES TUBERÍA**

Los colores de tubería que identifican cada gas medicinal serían los siguientes:

Oxígeno	(Verde)
Aire medicinal	(Amarillo)
Óxido Nitroso	(Azul)
Vacío	(Blanco)
Evacuación de gases	(Violeta)

### **LAVADO DE TUBERÍA**

Antes de comenzar el montaje de cada tubo y accesorio estos deben ser limpiados una solución alcalina en agua caliente "Carbonato de Sodio ó Fosfato Trisódico" (NFPA 5.1.10.5.3.10 Norma CGA 4.1) en nuestro caso recomendamos la solución Clean S9 (Biodegradable), luego deben ser sopladados con nitrógeno o aire comprimido seco y libre de grasa para que desaparezcan las partículas del Clean S9.

Entre las características del Clean S9 tenemos:

Apariencia: líquido no viscoso, transparente, color azul

Olor: característico no desagradable

Punto de inflamación: no inflamable

Punto de ebullición: 100° C

Biodegradabilidad: completamente

Solubilidad: soluble en agua en todas proporciones

Propiedad anticorrosiva: retarda la acción corrosiva del agua

Estabilidad: hasta un año n condiciones normales de almacenamiento

Presentación: tambores metálicos de 20 - 60 y 208 lts.

Antes de su almacenaje sus extremos deben ser taponados para evitar el ingreso de partículas que puedan contaminar nuevamente la tubería. Durante y después de la instalación se debe mantener la tubería presurizada en las áreas donde se puedan cerrar las válvulas y mantener la presión para evitar el ingreso de impurezas a la red. (NFPA 5.1.10.5.5.6)

Las purgas se deben realizar con nitrógeno seco libre de aceite, el cual previene el óxido de cobre en el interior de las superficies. (NFPA 5.1.10.5.5.1)

### **SOLDADURA**

Para la ejecución de uniones soldadas se utilizará una soldadura de aleación de plata al 50%, con alto punto de fusión (por lo menos 537.8 ° C)

No se usarán fundentes de resina o aquellos que contengan mezclas de bórax y alcohol.

Entre las características que debe tener la soldadura tendríamos:

Buena resistencia mecánica. Estanqueidad perfecta

- c) Buena apariencia
- d) Facilidad de aplicación de aislamiento térmico o pintura
- e) Mantenimiento nulo.

La utilización del fundente solo se podrá aplicar para soldar materiales entre cobre y bronce (materiales disímiles) (NFPA 99 5.1.10.5.4) (NFPA 99 5.1.10.5.1.5)

### **SOPORTERÍA**

Las redes que conducen gases medicinales horizontales ó verticales estarán soportadas adecuadamente por medio de ganchos, platinas o ángulos fabricados totalmente en aluminio las cuales reúnen las propiedades de resistencia y calidad necesaria acorde con los diámetros utilizados y la longitud de las tuberías.

Para evitar la humedad potencial y el contacto metal- metal entre el tubo y el soporte este tramo de tubería se puede aislar con plástico o neopreno. (NFPA 99 5.1.10.6.4.4)

La distancia máxima entre soportes estará de acuerdo con los diámetros de tubería (NFPA 99 5.1.10.6.4.5)

<b>DIAMETROS</b>	<b>mm</b>	<b>Ft</b>
DN8 (NPS ¼) (3/8 in. O.D)	1520	5
DN10 (NPS 3/8) (1/2 in. O.D)	1830	6
DN15 (NPS ½) (5/8 in. O.D)	1830	6

DN20 (NPS 3/4) (7/8 in. O.D)	2130	7
DN25 (NPS 1) (1-1/8 in. O.D)	2440	8
DN32 (NPS 1¼) (1-3/8 in. O.D)	2740	9
DN40 (NPS 1½) (1-5/8 in. O.D)	3050	10
Tubería vertical no debe exceder de	4570	15

### **ACCESORIOS**

Los accesorios para tubería de cobre (de alto o bajo temple), serán de cobre tipo K fabricados especialmente para conexión soldada, para la limpieza de uniones no se debe utilizar lija. (NFPA 5.1.10.5.3.5) El tipo de unión que debemos utilizar ese tipo Socker, uniones soldadas a 538°C de fusión (NFPA 5.1.10.5.1.1)

Los accesorios a utilizar como codos, reducciones, tees y cambios de dirección son sin costura, estos igual que la tubería deben tener una adecuada limpieza antes de ser instalados. (NFPA 5.1.10.5.3.1)

### **CAJAS DE CORTE**

Se instalarán para que cumplan como función básica controlar el suministro del gas medicinal a un área crítica.

Estas se encuentran dentro de cajas metálicas provistas de ventanillas removibles que posean la suficiente amplitud para permitir la operación manual de las válvulas.

En este proyecto las encontraremos para el manejo de uno (Sencilla), y dos (Doble), estas se ubicarán en sitios visibles, fuera de la zona que controla el suministro y ubicadas en la pared.

Los materiales utilizados para la fabricación de estas cajas son:

Soldadura de plata

Fundente

Válvula inoxidable 4 cuatro tornillos

Marcos en aluminio

Tapa en policarbonato

Manómetros

Tubo con racor en bronce

Aislantes en nylon  
Sujetador de válvulas  
Bloque para manómetro  
Tornillería  
Pintura

Deben estar identificadas de la siguiente manera (NFPA 5.1.11.2):  
Calcomanía en el acrílico con el nombre del gas indicando la entrada de flujo.  
Etiqueta con señal ó símbolo químico: (Nombre del gas medicinal)  
Etiqueta con señal de **No cerrar excepto en caso de emergencia.**  
**Esta válvula controla el suministro al área de (XXXX).**

La línea principal de suministro al sistema contará con una válvula de corte localizada en un lugar fácilmente accesible en caso de emergencia.

Las válvulas de corte instaladas en líneas laterales se dispondrán de tal manera que al cerrarlas no interrumpan el suministro de gases medicinales al resto del sistema.

El cierre o apertura del suministro deberá efectuarse mediante un giro a 90° de la manija, las válvulas vienen en diferente diámetro dependiendo el gas a utilizar.

## **VÁLVULAS DE PISO**

Accesorio utilizado en la tubería instalado por razones de seguridad o de un mantenimiento, su función es interrumpir el suministro de gas en forma instantánea en un determinado piso o área.

El diámetro de la válvula varía dependiendo la ubicación y el gas a utilizar (NFPA 5.1.11.2)

## **ALARMAS**

Su propósito es asegurar una vigilancia continua y responsable en todas las áreas de distribución de gases medicinales, señales de alarma sonora y auditiva, la ubicación de las alarmas de determino en las centrales de enfermería.

## **ALARMAS MAESTRA- SISTEMA DIGITAL**

Para controlar la operación y condición de la fuente de suministro (Normal), la de reserva y la presión existente en la línea principal de distribución del sistema. Su ubicación la tendríamos en el área de Control Sistemas.

## **ESPECIFICACIONES**

Monitorea hasta 48 señales  
Monitorea alarmas de área

Entrada de potencia en 115 o en 220 voltios

Terminales eléctricas de conexión rápida asegurables

Se pueden instalar hasta seis módulos con ocho señales cada uno para un total de 48 señales por panel.

Los módulos son independientes para facilidad de servicio. - Se provee una ventana para identificación de la condición monitoreada.

Las señales pueden ser monitoreadas desde contactores normalmente abiertos o normalmente cerrados.

Cada señal tiene un LED rojo individual que puede ser marcado con la condición monitoreada, cada señal activa la alarma audible.

La alarma audible es continua y tiene una intensidad de 90dB a dos metros, puede ser silenciada por el usuario, pero se reactivará si la condición original no es corregida dentro de ocho horas, o si otra condición anómala ocurre.

La alarma automáticamente se reseteará si la condición de falla es corregida.

El panel viene pre-cableado para servicio con 120 o 220 VAC, los circuitos de los contactores están a 12 VDC, El panel frontal es removible para facilidad de mantenimiento.

Las alarmas poseen una conexión de 40 VAC, 0.5A para conectar con una alarma remota o un computador central. Hay un contacto separado por cada señal, esto permite interface con otra alarma o una central computarizada.

Para la interconexión de las alarmas debe utilizarse conduit de ½ ó pvc eléctrico.

### **ALARMAS DE AREA – SISTEMA DIGITAL**

Controla la presión existente (50 a 55 psi) en las líneas locales de suministro de gases que dan servicio a las salas de cirugía, partos, recuperación, unidad de cuidados intensivos y hospitalización etc.

Elementos que la componen:

- Un LED en cada módulo indica estado de presión normal o anormal Puede monitorear hasta seis señales de presión o vacío.
- Censado de la presión local o remoto El diseño del módulo acepta 115 o 230 VAC (50/60 Hz)

### **ESPECIFICACIONES**

- Se pueden instalar hasta seis módulos digitales para monitorear seis gases por panel.

Los módulos son independientes para facilitar el mantenimiento y la calibración.

- Los módulos digitales detectan la presión del interior de la tubería o desde un sistema remoto que puede estar hasta a 1500m de distancia.
- Cada panel incluye una ventana para marcar el área que censa, cada módulo puede ser marcado individualmente con el gas que maneja, y posee un indicador de estado (rojo/verde) y un manómetro digital para marcar la presión actual.
- Los módulos digitales son intercambiables hasta que se instalan en campo para la aplicación deseada 0-30" Hg, 0-100 psig o 0-300 psig.
- Cada módulo activa independientemente la alarma audible.
- La alarma audible es continua y tiene una intensidad de 90dB a dos metros, puede ser silenciada por el usuario, pero se reactivará si la condición original no es corregida dentro de 30 minutos, o si otra condición anómala ocurre.
- La alarma automáticamente se reseteará si la condición de falla es corregida.
- El panel viene pre-cableado para servicio con 120 o 220 VAC, los circuitos de los contactores están a 12 VDC.
- El panel frontal es removible para facilidad de mantenimiento.
- Las alarmas poseen una conexión de 40 VAC, 0.5A para conectar con una alarma remota o un computador central.
- Hay un contacto separado por cada señal, esto permite interfase con otra alarma o una central computariza

### **ESTACIONES DE SALIDA (TOMAS)**

Las estaciones de salida o tomas para gases medicinales que se instalarán son para servicio de oxígeno y vacío, su instalación será empotrada en pared. Estas cumplirán todas las normas aplicables de la NFPA (Nacional FIRE Protection Association) C.G.A. (Compressed Gas Association) y certificadas por el U.L. (Underwriters Laboratories, Inc.) De los EE.UU. u otros organismos normativos aceptados internacionalmente.

El conjunto será de tipo modular y diseñado de tal manera que podrá ser instalado adoptando cualquier combinación o secuencia.

Cada toma consistirá en dos válvulas, una primaria y una secundaria. La secundaria (o unidad) deberá cerrarse automáticamente e interrumpir el flujo de gas al ser retirada la válvula primaria.

Además, como regla general, todas las tomas estarán diseñadas para evitar el cambio accidental de cuerpo y sus partes internas entre las unidades utilizadas para diferentes gases.

Las tomas para gases medicinales que existen en el mercado son básicamente de dos clases cielíticas y de pared.

### **TOMAS DE PARED**

Será considerada una altura apropiada de 1.50mts sobre el nivel del piso, con una distancia entre ejes de 20 cms entre tomas.

### **TOMAS CIELITICAS**

También conocidas como tomas de techo, igualmente de los tipos empotrada o expuesta de acuerdo con la instalación.

En las tomas cielíticas (o de techo) se recomienda que la unidad termine a una altura aproximada de 1,80 mts. Sobre el nivel del piso, en este caso se ubicará en la sala de parto y salas de cirugía.

La longitud de la manguera de conexión depende de la altura del cielo raso y de sí es utilizado o no un dispositivo retractor.

### **TOMAS EVACUACIÓN**

Las tomas de evacuación de gases serán ubicadas en los sitios donde se utilicen gases anestésicos como es el caso de las salas de cirugía y partos.

Estas van conectadas al sistema centralizado de vacío los cuales recogen los gases sobrantes y van a una red independiente la cual se interconectan entre sí para retirar los desechos de gases sobrantes al desfogue de la bomba. (NFPA 5.1.3.7.1.1)

Si la disposición de gases anestésicos es producida por sistema Venturi el sistema centralizado de aire médico no puede ser usado para potenciar el Venturi. (NFPA 5.1.3.7.1.6)

### **UBICACIÓN TOMAS**

La ubicación de la toma se contempla de acuerdo con las necesidades de cada área y a las recomendaciones mínimas exigidas por la norma NFPA 99

### **EQUIPOS MANIFOLDS**

Hace referencia a la manera o forma como se utilizan los productos almacenados en cilindros, dependiendo de la necesidad de la entidad hospitalaria.

El suministro de gases en cilindros está encaminado a atender las necesidades de clínicas u hospitales cuyos consumos son pequeños y requieren desplazamiento del producto continuamente.

Las ventajas de almacenamiento de gases en cilindros radican en la facilidad de transporte y manipulación de estos, dependiendo de las circunstancias, en este caso se utilizarán como respaldo para el suministro con tanque.

Por lo general los gases comprimidos en cilindros se encuentran listos para ser utilizados sin la necesidad de tener equipos para mantener sus condiciones físicas o químicas.

Dependiendo de la necesidad dLA INTERVENTORÍA se debe garantizar el suministro continuo de gas en todas las situaciones. Para esto se requiere de dispositivos dimensionados de acuerdo con el consumo y seguros para evitar fallas o fluctuaciones en condiciones de demanda.

Estos equipos deben tener la posibilidad de interrumpir en forma instantánea el suministro de gases especialmente en áreas donde exista el riesgo de incendio o explosión.

Es una unidad de control manual que está diseñada para operar con cualquier tipo de gas medicinal no combustibles provista de un sistema de regulación dúplex en alta presión.

#### **CENTRAL AUTOMATICA ELEMENTOS QUE LA COMPONEN:**

Esta unidad está diseñada para operar con cualquier tipo de gas medicinal no combustible, y se diferencia de la manual en que el control y suministro de gases de los bancos de trabajo se hace en forma automática, siempre y cuando haya reserva de producto. (NFPA 5.1.3.4.9.5)

Estas unidades están equipadas con un sistema de alarma que indica la terminación del banco en servicio y la entrada del banco de reserva.

Consta de los siguientes elementos:

**Cilindros:** este contiene gas a alta presión (2300 psi), y conforma los bancos de trabajo A y B, de los cuales uno está en servicio y otro en reserva.

**Manguera de conexión:** conecta el cilindro a cada una de las válvulas o conectores de una de las alas de manifold, está diseñada para soportar el paso de gases a alta presión.

**Conector alta presión:** este dispositivo se instala dependiendo la necesidad, si es uso industrial se utiliza un conector como punto de conexión de los cilindros, la desventaja de utilizarlo es que obligatoriamente deben estar conectados cilindros a cada una de las mangueras.

**Válvula de corte alta presión:** por lo general se utiliza en manifold para uso medicinal y permite independencia entre cada uno de los cilindros de un mismo banco.

**Colector alta presión:** dispositivo diseñado para conectar las válvulas de corte o conectores y su función es tomar el producto de los cilindros que conforman un banco de trabajo.

**Válvula de corte principal:** como su nombre lo indica, corta el suministro de producto a uno de los bancos de trabajo.

**Central automática:** controla el suministro de producto en forma automática y está equipada con un sistema de alarma que indica el momento en que entra en funcionamiento el banco en reserva.

La condición para que la central automática de cilindros funcione es la permanencia de cilindros llenos en cada uno de los bancos de trabajo.

**Válvula de purga:** para eliminar gas o ajustar las presiones de trabajo.

**Válvula de seguridad:** protege la línea de sobre presiones ocasionadas por defectos en el regulador.

**Válvula de corte general baja presión:** elimina el flujo de gas a la línea de consumo.

**Válvula cheque** protege el tanque de retorno de productos o posible contaminación.

## **PRUEBAS REDES GASES MEDICINALES**

Se realizarán las pruebas necesarias para verificar y garantizar el buen funcionamiento del sistema de gases medicinales.

### **BARRIDOS EN LA RED**

Los barridos en las redes se realizan con aire y deben ser efectuados por sectores.

Esta se hace con el fin de retirar partículas que se hayan incorporado a la red en el momento de su instalación y puedan afectar el buen funcionamiento de la misma.

Al realizarse el primer barrido con aire el segundo debe ser realizado con un intervalo de tiempo de mínimo 5 minutos para terminar de arrastrar partículas restantes.

### **PRUEBA DE ESTANQUEIDAD**

La prueba de presión o estanqueidad se realiza a una presión de 150 PSI, durante un tiempo de 24 horas con una caída de presión máxima del 5 %. En caso contrario debe repetirse después de realizarse las correcciones necesarias al sistema.

### **PRUEBA DE DETECCIÓN DE FUGAS**

Mediante la aplicación de agua Jabonosa se busca antes de realizar la prueba de presión detectar y corregir fugas de gas en el sistema.

Es posible que si la prueba de presión no brinda los resultados satisfactorios deba aplicarse la prueba de detección nuevamente para localizar las fallas del sistema.

Si mediante la aplicación de las pruebas y luego de realizar los ajustes requeridos no se obtienen resultados satisfactorios deberá hacerse el cambio de todos aquellos elementos (accesorios) que puedan presentar fallas.

### **PRUEBA DE GASES CRUZADOS**

La prueba de gases cruzados se realiza para verificar que en cada una de las líneas instaladas fluye únicamente un gas y que este es el indicado para dicha línea. Debe repetirse hasta que se tenga la certeza de que no se tienen problemas de dualidad de gases en alguna de las líneas.

### **EQUIPOS MEDICINALES**

#### **EQUIPOS BOMBA DE VACIO MEDICINAL**

La selección de la bomba se realizó para el suministro de 3 puntos al 100% y 10 puntos al 10%, de operación, para lo cual estimamos un consumo de 1.1 Scfm por punto y éste a la vez es corregido por un factor de 1,25 para las condiciones ambientales de la ciudad de Cartagena, lo que da un consumo total de 52,6 Acfm.

Presión de vacío requerida:	19"Hg.
Caudal efectivo requerido:	2,7 CFM
Presión Barométrica:	14,64 Psia = 29.81" Hg.
Porcentaje de vacío:	$19" \text{ Hg.} / 29,81" \text{ Hg.} \times 100 = 0.637 \%$
Eficiencia Volumétrica:	0.63 %
Desplazamiento volumétrico:	5.3 CFM
Capacidad efectiva de succión:	$5.3 \text{ CFM} \times 0.63 = 3,71 \text{ CFM}$

#### **ESPECIFICACIONES GENERALES**

Tipo:	Lubricada
Enfriamiento:	Aire
Transmisión:	Directo
Montaje:	Tanque horizontal de 120 galones

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CABEZOTE DE COMPRESIÓN**

Numero de etapas:	1
Numero de cilindros:	2
Regulación:	Arranque y paro automático
Motor eléctrico estándar ODP de 2 HP -- 230 / 3 F / 60 Hz., 1.15	
SF Tanque horizontal de 120 galones	
NEMA 1 Combination Deluxe Alternator, montado y cableado en fábrica.	
Interruptor por bajo nivel de aceite	

## **4.25 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS**

### **DESCRIPCION**

Cuando la tubería va colgante se colocarán soportes entre 1.00 y 2.00 m. de acuerdo con El diámetro.

Los soportes serán construidos en platina de hierro galvanizado de ancho no menor de 1" formados en U atornillados y cogidos a la estructura con ganchos de varilla de 1/ 2" de diámetro de donde colgarán mediante rosca y tuerca enteramente desarmables y graduables.

Los soportes no deben impedir los movimientos longitudinales necesarios debido a las expansiones térmicas.

Espaciamiento recomendado entre soportes:

1/2" 1.00 m. 3/4" 1.10 m. 1" 1.20 m. 1 1/4" 1.35 m. 1 1/2" - 2" 1.50 m

Las Tuberías deben instalarse de tal manera que no queden sujetas a esfuerzos y tensiones indebidas y deben tomarse precauciones para facilitar la expansión y contracción del material y asentamiento de la estructura.

Las tuberías no deben quedar aprisionadas dentro de los anillos de los soportes, sino que han de quedar libres para permitir el deslizamiento accionado por la dilatación producida en los cambios de temperatura.

### **Prueba a presión**

La instalación de acueducto no se recibirá hasta tanto no se le hayan hecho las pruebas de presión, las que se harán una vez colocadas todas las tuberías y antes de hacer los pisos y de revocar los muros y techos. Se hace la prueba cuando todas las salidas de agua estén taponadas, introduciendo presión en la red. La presión mantenida durante la prueba debe ser de 50% a 100% más alta que la presión máxima (150 psi) a que va a trabajar la red. La presión se obtiene aplicándola a la instalación con una bomba de mano. Una vez conseguida la presión requerida, se para la bomba y se observa la aguja del manómetro, que debe permanecer fija. Si baja, indica que hay alguna fuga y se procede a inspeccionar las tuberías para ver si gotean en algún punto.

La prueba se realizará probando parcialmente los distintos ramales y luego, sucesivamente, el Conjunto formado por la reunión de aquellos.

En el pago de toda la instalación se incluirá la mano de obra, las herramientas y equipos necesarios para ejecutar la prueba de presión y en general para entregarla a satisfacción de La Interventoría.

El interventor rechazará las obras que sean realizadas con materiales diferentes a los especificados y que no hayan sido aceptados por él, así mismo, se abstendrá de recibir aquéllas que manifiesten la utilización de mano de obra deficiente. Podrá exigir en cualquier momento, el cambio de personal, materiales y equipos que no cumplan los requisitos para esta clase de obras.

El Contratista de las Instalaciones contraincendio asumirá la responsabilidad total en el suministro de materiales y mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos. Por lo tanto, debe hacer una revisión de los planos y especificaciones manifestando a la Interventoría las observaciones que en ellos encuentre.

El Contratista antes de iniciar la obra revisará planos arquitectónicos, eléctricos, mecánicos y estructurales. Es de suma importancia tener conocimiento de todas las redes del proyecto.

Cualquier detalle que se haya omitido en las Especificaciones o en los Planos pero que deba formar parte de la construcción, no exime al Contratista de su ejecución.

### **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por metro (m) de tubería y por unidad (un) los puntos hidráulicos, de contraincendio, al precio unitario estipulado en el ÍTEM del contrato, e incluirá la tubería, uniones, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales, demás trabajos complementarios, demás costos directos y los indirectos  
El gabinete contra incendio deberá contar con todos elementos descritos en el Ítem

**MEDIDA Y PAGO:** Su pago se hará por unidad (UN) el gabinete y puntos de aguas lluvias y por (ML) la tubería HG Aérea y subterránea y la tubería PVC de presión; al precio unitario estipulado en el ÍTEM del contrato, e incluirá la tubería, uniones, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales, demás trabajos complementarios, demás costos directos y los indirectos.

#### **4.25.10 ITEM 24.10 CONSTRUCCION, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

El sistema seleccionado es una de las mejores tecnologías disponibles en el mundo para el tratamiento de aguas residuales, la cual ofrece importantes ventajas, entre otras:

- Mínimo costo inicial por metro cúbico de agua tratada
- Bajos costos de operación (energía, mantenimiento)
- Comparado con otros sistemas de tratamiento biológico aerobio, ocupa poco espacio.
- Aumentar la capacidad de tratamiento, el tiempo y la inversión para lograrlo, es marginal comparado con la inversión inicial.

#### **DATOS DE DISEÑO**

La planta recibirá las aguas residuales de todo el hospital.

El resumen de las consideraciones generales de diseño son las siguientes:

#### **Datos Técnicos del Agua a Tratar:**

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valores</b>
Flujos de Diseño *	m <sup>3</sup> /d	60.0
Temperatura de Diseño	°C	26 Min. / 36 Max.
COD	mg/l	500
BOD5	mg/l	220
BOD5 soluble	mg/l	90
TSS	mg/l	250
VSS	mg/l	200
TKN	mg/l	40
NH3	mg/l	25
TP	mg/l	8
Grasas y Aceites	mg/l	100
pH		6 -8

\* Máximo diseño para 102 camas, 600 lts/cama

#### **CALIDAD DEL EFLUENTE**

## Calidad del Efluente

Parámetros	Unidad	Valores
COD	mg/l	200
BOD5	mg/l	50
TKN	mg/l	10
NH3	mg/l	5
TP	mg/l	2
TSS	mg/l	50

Se garantiza que el efluente de la Planta de Tratamiento excede los requerimientos establecidos en el artículo 72 del Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud, en lo relacionado con los porcentajes de remoción de contaminantes, así:

Parámetros	Valores
Material flotante	Ausente
Grasas y aceites	Remoción 80% en carga
pH	5,0-9,0
Sólidos Suspendidos	Remoción 80% en carga
DBO5	Remoción 80% en carga

## CONFIGURACIÓN

Para el volumen de agua a tratar de sesenta (60) m<sup>3</sup>/d, el sistema propuesto es una unidad compuesta por tanques en fibra de vidrio con sus respectivas tuberías de aire y de agua, para ser instalada sobre la superficie del piso.

## TECNOLOGÍA

El sistema utiliza la tecnología patentada AGAR® (Attached Growth Airlift Reactor), la cual es el resultado de la integración de las tecnologías de crecimiento de biofilm en lecho fijo y suspendido, y es considerada la nueva generación de tratamientos biológicos de aguas residuales.

La tecnología combina dos elementos básicos:

- Portadores de biomasa fabricados en Alemania, con diseño patentado.
- Diseño de un reactor aerobio con alta eficiencia de transferencia de oxígeno.

El resultado, es una superficie superior para el crecimiento de bio-película y una óptima transferencia de oxígeno.

El portador de biomasa, patentado por Aqwise, utiliza un diseño hidroneumático optimizado con una superficie externa abierta, que permite el paso del agua, oxígeno y nutrientes a la bio-película localizada en el interior del portador. **Los portadores tienen**

**una superficie efectiva de 650 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>** son fabricados de High Density Poly Ethylene (HDPE) lo que garantiza una vida útil de por lo menos 20 años.

El diseño patentado del sistema de aireación **AGAR®** utiliza difusores de burbuja gruesa fabricados por Stamford Scientific International Inc., para crear un patrón de movimiento dentro del reactor, generando una colisión constante entre los portadores y mantiene una delgada bio-película sobre el interior de los portadores. Así, el proceso AGAR® en el reactor es muy efectivo y no requiere programar rutinas de limpieza (a diferencia de otros procesos de película fija).

Dado el diseño de patrón de movimiento, no se requiere aire adicional para mantener en suspensión los portadores, quiere decir, que la demanda de aire de la biomasa, es suficiente para el proceso biológico y para garantizar el movimiento de los portadores.

El sistema AGAR® es uno de los mejores sistemas disponibles en la actualidad, con ventajas reales sobre otros sistemas de tratamiento biológico aerobio tales como lodos activados, que incluyen entre otras:

- **Costos**

Costos de capital y operación muy favorables (comparando plantas de equivalente calidad de instalaciones primarias, clarificación, nivel de automatización y especificación técnica de materiales y procesos)

Capacidad inmediata de crecimiento para sistemas existentes o Menor producción de lodos que sistemas equivalentes de tipo Lodos Activados, ya que para el mismo trabajo de metabolización de carga orgánica produce menos tejido celular nuevo (hasta un 50% inferior)

- **Área reducida para instalación**

El tiempo de retención es mucho menor a lodos activados: 2 horas contra mínimo 12 horas para el mismo trabajo de metabolización de carga orgánica  
No se requiere ampliar los reactores para expandir la capacidad.

- **Respuesta rápida a necesidades de Aumento de Capacidades**

Tanto para instalaciones nuevas como existentes  
Diseño ajustado a necesidades dLA INTERVENTORÍA

- **Operación escalable y simple**

Permite hacer un planeamiento detallado, según la generación real haciendo la inversión *Just-in-Time*.  
Requiere mínimo mantenimiento e intervención del operador

- **Tecnología Flexible e innovadora**

Portador con diseño **Fully open-fully protected**. Elimina la posibilidad de colmatación presente con otras marcas de portadores Diseño patentado de Patrón de Movimiento

- **Durable y Estable**

Rápida recuperación y mayor resistencia a choques tóxicos e hidráulicos. Vida útil de portadores extendida

- **Nitrificación Intensiva**

Cumple con exigentes legislaciones de remoción de compuestos de Nitrógeno. Importante, ya que la nueva legislación en Colombia va a regular este nutriente

- **Amigable con el Medio Ambiente**

Menor consumo de energía

No produce olores

Menor área utilizada

## **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

El tratamiento está basado en la tecnología AGAR® cuyo principio es la metabolización en condiciones aerobias de la carga orgánica, obteniendo remociones mayores al 80%. Las aguas residuales llegan a un tanque séptico de capacidad de 7.5 m<sup>3</sup> de volumen de agua neto, en donde se lleva a cabo el proceso de sedimentación primaria. Una bomba sumergible transfiere el agua a un tanque donde se realiza la separación de grasas y aceites y la remoción de algunos sólidos. Desde este tanque se bombea al tanque de equalización donde se gradúa el flujo del agua a tratar. El exceso de agua retorna al tanque séptico subterráneo.

El agua regulada pasa al proceso patentado AGAR® cuyos tanques contienen los portadores de biomasa y la inyección de oxígeno en donde se reduce la carga orgánica del agua residual. El último tanque es el sedimentador de media (proceso también patentado), en donde se separa el agua clarificada del lodo mineralizado.

Cumplido el proceso biológico, el agua pasa a una cámara de contacto con una solución de Hipoclorito de sodio con el fin de hacer la desinfección final.

## **COMPONENTES DE LA PLANTA**

1. **Tanque receptor de aguas:** Tanque subterráneo en concreto de 3 cámaras donde se recogerán todas las aguas que se van a tratar en la planta. Cantidad: 1
2. **Tanque de equalización:** Tanque cilíndrico vertical fabricado en PRFV con divisiones y tuberías internas requeridas para el proceso primario descrito anteriormente. (Incluye remoción de sólidos, grasas y aceites). Cantidad: 1

3. **Tanque Proceso AGAR®:** Tanque cilíndrico vertical fabricado en PRFV con las divisiones y tuberías internas requeridas. Contiene aproximadamente el 50% en volumen, portadores de biomasa. Cantidad: 2.
4. **Tanque Clarificador:** Tanque cilíndrico vertical en PRFV con su piso falso para separación de lodos. Cantidad: 1.
5. **Tanque de lodos:** Tanque cilíndrico vertical en PRFV para disponer los lodos. Cant.:
6. **Tablero eléctrico:** Fabricado en lámina cold roll con pintura electrostática a prueba de intemperie. Contiene elementos de fuerza y control requeridos para el proceso. Cant.: 1.
7. **Soplador regenerativo:** Equipo fabricado en Estados Unidos, tipo centrífugo regenerativo, impulsado por motor eléctrico, incluye filtro, válvula de alivio y válvula cheque. Cantidad: 2.
8. **Bomba de lodos y bomba para desinfectante:** Bombas sumergibles de trabajo semi pesado y bomba dosificadora de hipoclorito tipo peristáltico. Cantidad 4 bombas sumergibles y 1 bomba dosificadora.
9. **Tuberías y Válvulas:** Galvanizados y PVC (internas en proceso), válvulas de corte tipo mariposa.
10. **Opcional:** Sistema de filtración terciario. Se ofrece este sistema si el uso del agua va a ser para riego del césped o planta
11. **Opcional:** Bomba sumergible de stand by para el tanque/foso colector de aguas a tratar.

#### **4.25.11 ITEM 24.11 TANQUE INDUSTRIAL SUBTERRANEO, CILINDRICO HORIZONTAL CON FONDO ABOMBADOS DE 42000 LTS, DIAMETRO 2,60 MT, LONGITUD DE 8 MT, ESPESOR 10 MM RN PLASTICO REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO.**

##### **DESCRIPCION**

El objeto es basarse en los principios aeróbicos y obtener, en este proceso, la terminación del proceso de descomposición de la materia orgánica, La tubería de entrada descarga al fondo del tanque mediante una tubería perforada con tapón, desde donde inicia su recorrido hacia la parte superior ó ascendente a través de un falso fondo y material filtrante granular ó anclaje encima de este, se produce un flujo pistón ascendente, el cual permite obtener un tratamiento óptimo y así mejorar, ambientalmente, las condiciones físico químicas y bacteriológicas de las aguas servidas y así se pueden verter en el Alcantarillado municipal. Se construirá la base en concreto reforzado de e=0.12 m y resistencia 175 Kg/Cm<sup>2</sup>. Se colocarán varillas de 3/8" cada 0.19 m en ambos sentidos. Los muros se construirán en ladrillo tolete de espesor 0.12 m, con una viga sobre el muro en concreto reforzado de 210 Kg/Cm<sup>2</sup>, dimensiones 0.12 mx0.20 m, acero dos varillas de 1/2" arriba y dos de 1/2" abajo, aros de 1/4" cada 30 cms a todo lo largo y ancho de los muros del pozo Anaeróbico. Los muros se pañetarán interiormente con mortero 1:4

impermeabilizado con Sika 1, espesor 0.02 m. A la entrada de esta se instalarán un codo PVC sanitario reventilado de 6"x90°, un niple PVC sanitario de 6" L= 0.90 m, un codo PVC sanitario de 6"x90° en el fondo y un niple de PVC sanitario de 6" L= 1.44 m perforado con huecos de 1 ½" con un tapón en el extremo. Se construirán unos falsos fondos encima de la tubería perforada colocando 5 plaquetas prefabricadas de concreto reforzado de 210 Kg/Cm<sup>2</sup> y dimensiones 0.28 mx1.92 m y espesor 0.07 m cada una. El acero de cada plaqueta es de 4 varillas de 3/8" de L= 1.87 m y 9 varillas de 3/8" de L= 0.25 m Encimade estos falsos fondos vendrá filtro o capa en gravilla gruesa de 2" a 3 ½" de espesor 0.90m A la salida del Pozo aeróbico, se colocará un niple de PVC sanitario de 6" L= 1.44 m perforado con huecos de 1 ½" con un tapón en el extremo.

La Cubierta o tapa se construirá en concreto reforzado de espesor 0.12 m de resistencia 210 Kg/Cm<sup>2</sup>, la cual llevará una varilla de ½" cada 0.19 m en ambos sentidos, de 4.200 Kg/Cm<sup>2</sup>. La tapa de acceso al pozo se construirá en concreto reforzado de dimensiones 0.68 mx0.68 m de espesor 0.07 m, resistencia 210 Kg/Cm<sup>2</sup>, acero 1 varilla de ½" cada 0.18 m y L=0.57 m en ambos sentidos. Esta tapa se construirá con un marco exterior en platina de 3"x3"x3/16" y otro marco de 0.70 mx0.70 m, empotrado en la placa de cubierta del pozo con las mismas características, la cual servirá de apoyo a la tapa. Se colocarán 5 escalones en varilla lisa de ¾" para el acceso al Pozo aeróbico con una longitud de corte de L=0.80 m, pintados con pintura anticorrosiva y epóxica.

#### **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por unidad (UN)

#### **4.25.12 REVESTIMIENTO EN PLOMO.**

##### **GENERALIDADES.**

En aquellos sitios indicados en planos como la sala de rayos X, tac, angiógrafo, resonancia magnética, se colocará un enchape en plomo para evitar el paso de las radiaciones.

##### **MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTA.**

Lámina de plomo calibre 2mm

Pegante para plomo.

##### **EJECUCIÓN.**

Posterior a la aplicación del pañete se debe forrar en lámina de ploma la zona desinada para los rayos X; esta lámina se pega al pañete mediante el pegante específico. No puede atornillarse ni clavarse.

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

La unidad de medida será en Metros cuadrados (M2) de elemento instalado y recibido a satisfacción. Incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación.

### **5.25.12 AJUSTE A LOS DISEÑOS.**

#### **GENERALIDADES.**

El contratista deberá contar con los profesionales especializados en ESTUDIOS Y DISEÑOS de edificaciones hospitalarias de baja, mediana y alta complejidad; personal idóneo para realizar la REVISIÓN Y EL AJUSTE de todos los estudios y diseños de todas las áreas requeridas, en los siguientes aspectos técnicos: diseño arquitectónico, urbanístico, paisajismo interior y exterior, señalización y ambientación; diseño y cálculo estructural de edificaciones, pavimentos de vías de acceso y parqueaderos, muros de contención y demás elementos estructurales; diseño hidráulico, sanitario y de aguas lluvias internas y externas, red contra incendios, escorrentías y aguas pluviales; redes de gases medicinales: oxígeno, vacío, nitrógeno y gases anestésicos; diseños eléctricos de baja y media tensión; redes de voz y datos (cableado estructurado), sonido, sistemas de vigilancia y alarmas; diseños de ventilación mecánica y aire acondicionado, todo debidamente ajustado a las normativas nacionales e internacionales como: Resolución 4445 de 1996, Resolución 2003 de 2014, Resolución 3100 de 2019, Resolución 2053 de 2019, Decreto No. 1538 de 2005 – Reglamenta la Ley 361 discapacitados (Integración Social), Resolución No 14861 de 1985 (NTC 18) – Accesibilidad al medio físico para personas con discapacidad, Normas técnicas colombianas NSR 10, NTC, ICONTEC y demás o en su defecto con las normas ASTM (American Society For Testing And Materials), cuando no exista norma NTC, para alguno de los materiales. Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), Normas AAA para acueducto y alcantarillado, Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2000, Resolución 0330 de 2017 y sus posteriores modificaciones, Manual de Diseño y Construcción de los componentes de Espacio Público - ICPC, Redes de gases medicinales NTC 5318, NTC 5319, NFPA 99, NFPA 50, Resolución 2003 de 2014, NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería (tercera edición) y legislación complementaria, NTC 1669, Redes contraincendios, NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano, RETIE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas; RETILAP, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, Normas redes cableado estructural, Código Nacional de Alarmas Contra Incendio, NFPA 101, Código de Seguridad Humana; las normas vigentes o actualizaciones de las normas mencionadas y la demás normativa que aplique.

**EJECUCIÓN.**

El Contratista deberá verificar que los diseños se adapten a la normativa vigente y a las condiciones de sitio de cada proyecto, realizando los ajustes requeridos para que cada proyecto sea diseñado en todas sus áreas de acuerdo con las ofertas de servicio, programas médico arquitectónicos y demás exigencias técnicas, cumpliendo la normas vigentes y la aprobación de los proyectos por parte del Ministerio de Salud y Protección Social y la Secretaría de Salud departamental, así como de las entidades de servicios correspondientes.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

La unidad de medida será en Metros cuadrados (M2) de áreas internas de cada proyecto a construir.

Al finalizar el proyecto se debe entregar como mínimo la siguiente documentación:

Planos "AS BUILD" en formato AUTOCAD de todos los componentes del proyectos, internos y externos, separados en capas de tal manera que se puedan superponer en ellos y ver las interceptaciones que se presentan.

Memorias de cálculo o de diseño de los sistemas, subsistemas o elementos que tuvieron cambios o variaciones respecto del diseño original.

Especificaciones de los materiales utilizados.

## **6. OTROS CONCEPTOS**

### **6.1 LICENCIAS URBANÍSTICAS**

El contratista deberá verificar y cumplir lo estipulado en las normas urbanísticas.

### **6.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental deberá cumplir los siguiente:

#### **DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTION AMBIENTAL**

- Conformación del grupo de gestión socioambiental
- Capacitación ambiental al personal de obra
- Cumplimiento de requerimientos legales

#### **PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS**

- Manejo integral de materiales de construcción
- Explotación fuentes de materiales
- Señalización de frentes de obras y sitios temporales
- Manejo y disposición final de escombros y lodos
- Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales
- Manejo de la generación de material particulado y ruido

#### **PROGRAMA DE GESTIÓN HIDRICAS**

- Manejo de aguas superficiales

#### **MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS**

- Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal

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

La unidad de medida será en porcentaje del valor total de la inversión en la infraestructura física de cada proyecto a construir.

#### **EJECUCIÓN.**

El Contratista deberá verificar que el alcance se adapte a la normativa vigente y deberá cumplir al menos lo siguiente:

<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>		
<b>PROGRAMA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	Conformación del grupo de gestión socioambiental	Implementación del PMA
		Presentación de informes de avances sobre el cumplimiento del PMA
		Control y seguimiento del PMA
	Capacitación ambiental al personal de obra	Ingeniero Ambiental
		Presentación del PMA
		Capacitar al personal vinculado al proyecto sobre los procedimientos para atender las exigencias y recomendaciones para minimizar y controlar los posibles impactos ambientales
		Charlas sobre las relaciones con la comunidad
	Cumplimiento de requerimientos legales	Diligenciar cada uno de los permisos ambientales que requiera la ejecución del proyecto
		Seguimiento de las medidas adoptadas para minimizar y compensar los impactos del proyecto
	<b>PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</b>	Manejo integral de materiales de construcción
Medidas de manejo para materiales pétreos, concreto y prefabricados		
Explotación fuentes de materiales		Capacitaciones ambientales, higiene, seguridad y salud ocupacional
		Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del proyecto
Señalización de frentes de obras y sitios temporales		Instalación de cerramiento perimetral en cada una de las actividades dentro del proyecto y el AID.
		Mantenimiento de cerramiento perimetral.
		Capacitar al personal de la obra sobre el programa de señalización
Manejo y disposición final de escombros y lodos		Manejo de residuos de excavaciones y demoliciones
		Transporte de los sobrantes o residuos sólidos
		Capacitar a las personas vinculadas en el proyecto sobre las medidas a adoptar para el control de lodos.
Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales		Diseño del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)
		Jornada de clasificación, recolección, manejo y disposición final de residuos sólidos

		Capacitar a las personas vinculadas en el proyecto sobre el programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
		Capacitar y sensibilizar a todo el personal del proyecto en los aspectos relacionados con el almacenamiento y manejo de las sustancias peligrosas
		Cuantificar el ingreso y salida de sustancias peligrosas
	Manejo de la generación de material particulado y ruido	Realizar la capacitación y educación ambiental a los trabajadores del proyecto con la finalidad de crear conciencia sobre los efectos de la contaminación del aire sobre los trabajadores y el entorno.
		Verificar los controles de mantenimiento de las maquinarias y equipos
		Seguimiento y monitoreo de los niveles de emisiones (MP, gases y ruido)
<b>PROGRAMA DE GESTIÓN HIDRICAS</b>	Manejo de aguas superficiales	Manejo de materiales de excavación y construcción
		Manejo de aguas de escorrentia
		Monitoreos físico - químicos
		Diligenciar cada uno de los permisos ambientales para el manejo de aguas superficiales
<b>MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	Diligenciar cada uno de los permisos ambientales
		Monitoreo y seguimiento de los sitios de acopio
		Monitoreo y seguimiento de la calidad del aire
		Monitoreo y seguimiento de los niveles de ruido
		Capacitaciones sobre el uso adecuado de los EPP
	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	Monitoreos
		Capacitación al personal
		Control y seguimiento de las medidas a ejecutar

### 6.3 PLAN DE GESTIÓN SOCIAL.

El Plan de Gestión Social deberá cumplir lo siguiente:

Divulgación a la comunidad de las afectaciones que se puedan presentar en desarrollo de las obras, en sus diferentes etapas, manteniendo una adecuada relación y la atención para la solución de las afectaciones que se llegaren a presentar.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

La unidad de medida será en porcentaje del valor total de la inversión en la infraestructura física de cada proyecto a construir.

**EJECUCIÓN.**

El Contratista deberá verificar que el alcance se adapte a la normativa vigente y deberá cumplir al menos lo siguiente:

<b>PLAN DE GESTIÓN SOCIAL</b>		
<b>PROGRAMA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>PLAN DE GESTIÓN SOCIAL</b>	Atención a la comunidad o empleados	Capacitaciones al personal del SAU
		Campañas para incentivar a la participación comunitaria
		Formular estrategias pedagógicas participativas
	Información y divulgación	Reunión con administración y líderes
		Reunión con la comunidad al inicio
		Divulgación a través de medios impresos o pregoneo
		Reunión con la comunidad al final del proyecto.
	Recuperación del derecho de vía	Realizar un censo de las actividades comerciales establecidas en el derecho de vía.
		Contactar a los propietarios de las actividades comerciales e informarles de su proceso de traslado.
		Realizar asesorías colectivas o individuales para generar conciencia en los propietarios de las actividades comerciales.
	Proyecto de cultural vial y participación comunitaria	Conformación de un grupo de participación comunitaria
		Realizar capacitaciones a las personas adultas de las comunidades
	Contratación de mano de obra	Divulgación del mecanismo de selección del personal a contratar
		Contratación del personal
	Proyecto de gestión socio predial	Elaboración de actas de vecindad y compromisos.

		Inspección de afectaciones y entrega de paz y salvos.
	Proyecto de salud ocupacional y seguridad industrial	Ubicación de señalética que indique el desarrollo de la obra
		Seguimiento constante en la utilización de implementos de trabajo que aminoren los riesgos al personal de la obra
		Capacitaciones

Proyección: Luis Carlos Enciso/Asesor Externo