

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONSTRUCCION DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DE
UN CENTRO ESCOLAR EN EL CANTON EL PICHE,
MUNICIPIO DE EL CARMEN, DEPARTAMENTO DE LA
UNION.

ÍNDICE

GENERALIDADES	1
OBJETIVOS Y ALCANCES	1
OBJETIVOS:	1
ALCANCES: 1	
GENERALIDADES DE LAS OBRAS	1
OBRAS PRELIMINARES	1
OBRAS DE TERRACERIA	¡Error! Marcador no definido.
OBRAS DE CONSTRUCCION NUEVA	2
SECCION 1 OBRAS PRELIMINARES.	2
1.1 ALCANCE DEL TRABAJO	2
1.2 BODEGAS Y PATIOS DE ACOPIO.	2
1.2.1 MATERIALES PARA BODEGAS	2
1.2.1.1 CONDICIONES	2
1.2.1.2 FORMA DE PAGO	2
1.3 OFICINAS PARA EL PERSONAL DE LA CONSTRUCCION, SERVICIOS SANITARIOS Y ALOJAMIENTO PARA LOS TRABAJADORES.	2
1.3.1 CONDICIONES	3
1.3.2 FORMA DE PAGO	3
1.4 OFICINA DE SUPERVISION Y CONTRATISTA.	3
1.4.1 MATERIALES Y EQUIPO	3
1.4.2 CONDICIONES	3
1.4.3 FORMA DE PAGO	3
1.5 SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ENERGIA ELECTRICA, INTERNET, DRENAJES	3
1.5.1 FORMA DE PAGO	3
1.6 BARDAS O VALLAS DE PROTECCION Y SEÑALIZACION.	3
1.6.1 MATERIALES	4
1.6.2 FORMA DE PAGO	4
1.7 CHAPEO Y LIMPIEZA	4
1.7.1 FORMA DE PAGO	4
1.8 TALA Y PODADO DE ÁRBOLES	4
1.8.1 CONDICIONES	4
1.8.2 FORMA DE PAGO	4
1.9 TRAZO Y NIVELACION	4
1.9.1 CONDICIONES	4
1.9.2 FORMA DE PAGO	4
1.10 DESMONTAJES	4
1.10.1 CERCO EXISTENTE:	4
1.10.2 FORMA DE PAGO:	5
SECCION 2. TERRACERIA	5
2.1 EXCAVACION, RELLENO Y COMPACTACION EN EDIFICACIONES	5
2.1.1 CONDICIONES	5
2.1.1.1 PARA CIMENTACIONES Y PISOS	5
2.1.1.2 PARA INSTALACIONES	5
2.1.1.3 EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA CISTERNAS Y FOSAS SÉPTICAS	5
2.1.1.4 EXCAVACIÓN PARA TUBERIAS	6
2.1.2 FORMA DE PAGO	7
2.2 RELLENO COMPACTADO	7
2.2.1 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	7
2.2.2 CONDICIONES	7
2.2.3 RELLENO COMPACTO PARA TUBERIA HIDRAULICAS EN EXTERIORES	8
2.2.4 CONSIDERACIONES	8
2.3 COMPACTACION CON SUELO CEMENTO.....	8

2.3.1 CONDICIONES	8
2.3.2 FORMA DE PAGO	9
2.4 DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	9
2.4.1 CONDICIONES	9
2.4.2 FORMA DE PAGO	9
2.5 COMPLEMENTACION	9
2.6 TERRACERIA MASIVA	9
2.6.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	9
2.6.1.1 DESCRIPCIÓN	9
2.6.1.2 CONSIDERACIONES GENERALES	9
2.6.1.3 FORMA DE PAGO	9
2.6.2 CAMPAMENTOS Y OBRAS PROVISIONALES PARA MAQUINARIA	10
2.6.2.1 DESCRIPCIÓN	10
2.6.2.2 GENERALIDADES	10
2.6.2.3 PATIO DE MÁQUINAS	10
2.6.2.4 FORMA DE PAGO	11
2.6.3 TALA DE ARBOLES	11
2.6.3.1 ALCANCE DEL TRABAJO	11
2.6.3.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	11
2.6.3.3 FORMA DE PAGO	11
2.6.4 DESCAPOTE	11
2.6.4.1 ALCANCE DEL TRABAJO	11
2.6.4.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	11
2.6.4.3 MEDIDA Y FORMA DE PAGO	12
2.6.5 TRAZO Y NIVELACION	12
2.6.5.1 ALCANCE DEL TRABAJO	12
2.6.5.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	12
2.6.5.3 MEDIDA Y FORMA DE PAGO	12
2.6.6 TERRACERIA MASIVA	12
ALCANCE DEL TRABAJO	12
TRABAJO INCLUIDO	12
2.6.6.3 MATERIALES	13
2.6.6.4 EQUIPO	13
2.6.6.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	13
2.6.6.6 TALUDES	14
2.6.6.7 FORMA DE PAGO.	15
2.6.6.8 CORTE BAJO NIVELES DE TERRAZA	15
2.6.6.9 CONDICIONES	15
2.6.6.10 FORMA DE PAGO	15
2.6.6.11 RELLENO COMPACTADO	15
2.6.6.12 EQUIPO	16
2.6.6.13 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	16
2.6.6.14 ZONA INFERIOR DE LA TERRAZA - PREPARACIÓN DEL TERRENO	17
2.6.6.15 CONDICIONES	17
2.6.6.16 ZONA SUPERIOR DE LA TERRAZA	17
2.6.6.17 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN	18
2.6.6.18 ESTABILIDAD	18
2.6.6.19 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS	19
2.6.6.20 FORMA DE PAGO	19
2.6.6.23 Requerimientos para la construcción	20
Equipos: 20	
2.6.6.24 Limitación de condiciones climáticas.	20
Aplicación	20

2.6.6.25 Curado	21
2.6.6.26 Medición Y Forma De Pago	21
2.6.6.27 COMPACTACIÓN CON SUELO CEMENTO	22
2.6.6.28 FORMA DE PAGO	22
2.6.6.29 COMPLEMENTACION	22
SECCION 3. CONCRETO ESTRUCTURAL	22
3.1 ALCANCE DEL TRABAJO	22
3.2 CONCRETO	22
3.2.1 CEMENTO	22
3.2.2 AGREGADOS DEL CONCRETO	23
3.2.3 AGUA	23
3.2.4 ADITIVOS	23
3.3 ENSAYOS, DOSIFICACION Y CONTROL DE LA MEZCLA	23
3.3.1 ENSAYOS	23
3.3.2 DOSIFICACION	24
3.3.3 CANTIDAD Y CALIDAD DE MUESTRAS.	24
3.3.4 PREPARACION Y COLOCACION DEL CONCRETO	25
3.3.5 JUNTAS DE COLADO.	26
3.3.6 ENCOFRADO	27
3.3.7 CURADO DEL CONCRETO	27
3.3.8 COLMENAS Y DEFICIENCIAS EN EL COLADO	27
3.4 ACERO DE REFUERZO	28
3.4.1 COLOCACION DEL REFUERZO	28
3.4.2 DOBLADO	28
3.4.3 ESTRIBOS	28
3.4.4 TRASLAPES	28
3.4.5 LIMPIEZA Y PROTECCION DEL REFUERZO	29
3.4.6 ALMACENAJE	29
3.4.7 PRUEBAS DEL ACERO DE REFUERZO	29
3.4.8 INSPECCIONES Y APROBACIÓN	29
3.4.9 RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO	29
3.5 DUCTOS Y ACCESORIOS EMBEBIDOS	29
3.6 ESTRUCTURAS DE CONCRETO	30
3.6.1 ZAPATAS, SOLERAS DE FUNDACION Y PEDESTAL	30
3.6.2 COLUMNAS, VIGAS, NERVIOS, SOLERAS INTERMEDIAS, DE CARGADERO Y DE CORONAMIENTO	30
3.6.3 LOSA ALIGERADA DE CONCRETO PRE-ESFORZADO	30
3.6.4 JUNTAS DE DILATACIÓN	30
3.7 ACEPTACION DE LA ESTRUCTURA	31
3.8 FORMA DE PAGO	31
SECCION 4. ALBAÑILERIA	31
4.1 ALCANCE DEL TRABAJO	31
4.2 TRABAJO INCLUIDO	31
4.2.1 MAMPOSTERIA DE LADRILLO DE BARRO	31
4.2.1.1 MATERIALES	31
4.2.1.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	31
4.2.1.3 CONDICIONES	32
4.2.1.4 FORMA DE PAGO	32
4.2.2 PAREDES Y/O MUROS DE BLOQUES DE CONCRETO	32
4.2.2.1 MATERIALES	32
4.2.2.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	32
4.2.3 MORTERO DE PEGA	34
SECCION 5. OBRAS METALICAS	35

5.1	ALCANCE DEL TRABAJO	35
5.1.1	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION	35
5.1.2	CONDICIONES	36
5.1.3	FORMA DE PAGO	36
5.1.4	PASAMANOS, COLUMNAS Y VIGAS METALICAS	37
5.1.5	MATERIALES	37
5.1.6	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	37
5.1.7	VIGAS METALICAS	37
5.1.8	UNION TECHO CURVO A ESTRUCTURA METALICA	37
5.1.9	PASAMANOS	37
5.1.10	FORMA DE PAGO	37
SECCION 6.	CARPINTERIA	38
6.1	ALCANCE DEL TRABAJO	38
6.2	PIZARRA AULA DE CÓMPUTO	38
6.2.1	MATERIALES	38
6.2.2	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	38
6.2.3	CONDICIONES	38
6.2.4	FORMA DE PAGO	38
6.3	PIZARRONES EN AULAS	38
6.3.1	MATERIALES	38
6.3.2	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	38
6.3.3	CONDICIONES	40
6.3.4	CONSIDERACIONES	40
6.4	MUEBLES.....	40
6.4.1	MATERIALES	40
6.4.2	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	40
6.4.3	CONDICIONES	41
6.4.4	CONSIDERACIONES	41
6.5	COMPLEMENTO	41
6.5.1	ADHESIVOS	41
6.5.2	ELEMENTOS DE SUJECION	41
6.5.2.1	ANCLAS	41
SECCION 7.	CUBIERTAS Y PROTECCIONES	42
7.1	ALCANCE DEL TRABAJO	42
7.2	CUBIERTA DE TECHO.....	42
7.2.1	MATERIALES	42
7.2.2	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	42
7.2.2.1	CUBIERTA DE LAMINA METALICA EN EDIFICIOS A CONSTRUIR	42
7.2.3	CONDICIONES	42
7.2.4	FORMA DE PAGO	42
7.3	COMPLEMENTO	43
SECCION 8.	PUERTAS, DEFENSAS, VENTANAS Y DIVISIONES	43
8.1	ALCANCE DEL TRABAJO	43
TRABAJO INCLUIDO		43
8.2	PUERTAS DE MADERA	44
8.2.1	MATERIALES	44
8.2.2	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION	44
8.2.3	CONDICIONES ESPECÍFICAS	45
8.2.4	FORMA DE PAGO	45
8.3	PUERTAS METALICAS	45
8.3.1	MATERIALES	45
8.3.2	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	46
8.3.3	CONDICIONES	46

8.3.4	FORMA DE PAGO	46
8.4	VENTANAS	46
8.4.1	VENTANAS DE CELOSÍA DE VIDRIO Y MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO TIPO PESADO	46
8.4.2	CONDICIONES	46
8.4.3.	FORMA DE PAGO	46
8.5	CERRADURAS Y HERRAJES	46
8.5.1	TIPOS DE CERRADURA	46
8.5.1.1	PUERTAS METÁLICAS EXTERIORES	46
8.5.1.2	PUERTAS DE MADERA INTERIORES	47
8.5.2	BISAGRAS	47
8.5.3	PASADORES	47
8.5.4	CONDICIONES	47
8.5.5	FORMA DE PAGO	47
8.6	DEFENSAS	47
8.6.1	MATERIALES	47
8.6.2	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	47
8.6.3	CONDICIONES	48
8.6.4	FORMA DE PAGO	48
8.6.5	COMPLEMENTO	48
SECCION 9.	ACABADOS	48
9.1	ALCANCE DEL TRABAJO	48
	TRABAJO INCLUIDO	48
9.2	PISOS	48
9.2.1	MATERIALES	48
9.2.2	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION PARA PISOS	48
9.2.2.1	PISOS DE CONCRETO LAVADO Y FRANJAS DE FACHALETA DE BARRO	49
9.2.2.2	PISOS DE CONCRETO SIMPLE	49
9.2.2.3	ACERAS	49
9.2.2.4	PISO TIPO PORCELANATO DE ALTO TRAFICO TIPO I	50
9.2.2.4.1	INSTALACION DE PORCELANATO SOBRE BASE DE CONCRETO	50
9.2.2.5	PISOS DE CONCRETO REFORZADO EN PLAZA CIVICA	50
9.2.3	CONDICIONES	51
9.2.4	FORMA DE PAGO	51
9.3	REVESTIMIENTOS	51
9.3.1	MATERIALES	51
9.3.2.	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	51
	REPELLOS	51
	AFINADOS	52
	ENCHAPES	52
9.3.3	CONDICIONES	52
9.3.4	FORMA DE PAGO	52
9.4	CIELOS	52
9.4.1	MATERIALES	52
9.4.2	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	53
	CIELO FALSO	53
9.4.3	CONDICIONES	53
9.4.4	FORMA DE PAGO	53
9.5	PINTURA	53
9.5.1	MATERIALES	53
9.5.2	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION	53
	SUPERFICIES REPELLADAS	53
	SUPERFICIES METALICAS	54
9.5.3	CONDICIONES	54

9.5.4	FORMA DE PAGO	54
SECCION 10.	ARTEFACTOS SANITARIOS	54
10.1	ALCANCE DEL TRABAJO	55
10.2	ARTEFACTOS Y ACCESORIOS	55
10.2.1	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	55
10.2.2	CONDICIONES	56
10.2.3	FORMA DE PAGO	56
10.3	COMPLEMENTO	56
SECCION 11.	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS	56
11.1	ALCANCE DEL TRABAJO	56
11.2	TRABAJO INCLUIDO.....	56
11.2.1	MATERIALES	56
11.2.2	PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	59
11.2.3	CONDICIONES	60
11.2.4	FORMA DE PAGO	61
11.2.5	SISTEMA DE FOSA SEPTICA Y CAMPO DE RIEGO	61
11.2.6	CAMBIO DE DIAMETRO Y DIRECCION DE TUBERIAS.	62
11.2.7	FORMA DE PAGO	64
11.3	DESINFECCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE AGUA POTABLE.....	64
11.3.1	FORMA DE PAGO Y MEDIDA.	64
SECCION 12.	MOBILIARIO Y EQUIPO	64
12.1	ALCANCE DEL TRABAJO	64
12.2	MOBILIARIO	64
12.3	EQUIPO HIDRONEUMATICO	64
12.3.1	MATERIALES	64
12.3.2	CONDICIONES	65
12.4	EXTINTORES DE INCENDIO	65
12.4.1	FORMA DE PAGO	65
12.5	DETECTORES DE HUMO	65
12.5.1	FORMA DE PAGO	65
SECCION 13.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	65
13.1	ALCANCE DEL TRABAJO	65
	TRABAJO INCLUIDO	65
13.2	SECCION 1: INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS	65
13.2.1	CONDICIONES:	65
13.2.2.-	ALCANCE DEL TRABAJO	66
13.2.3.-	TRABAJO INCLUIDO:	66
13.2.4.-	DEFINICIONES	66
13.2.5.-	MATERIALES Y MÉTODOS DEL TRABAJO	66
	13.2.5.1. TABLERO ELÉCTRICO (CENTRO DE CARGA)	66
	13.2.5.2 SUPRESOR DE VOLTAJES TRANSIENTES	67
	CONDUCTOS SUBTERRANEOS.	68
	CANALIZACIONES SECUNDARIAS.	68
	13.2.5.4 CONDUCTORES	70
	13.2.5.5 EMPALMES	70
	13.2.5.6 CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME	70
	13.2.5.7 LOCALIZACION DE LAS SALIDAS	71
	13.2.5.8 TOMACORRIENTES	71
	13.2.5.9 INTERRUPTORES DE PARED	72
	13.2.5.10 PLACAS DE PARED	72
	13.2.5.11 LUMINARIAS.	72
	13.2.5.12 VENTILADORES	73
	13.2.5.12.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	73

13.2.5.12.2 CONDICIONES:	73
13.2.5.12.4 CALIDAD DEL EQUIPO Y MATERIALES	74
13.2.5.12.5 EMPAQUE, TRANSPORTE, ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS	75
13.2.5.12.6 CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS	75
13.2.5.12.7 CATALOGOS DE LOS EQUIPOS	75
13.2.5.12.8 GARANTIA	75
13.2.5.12.9 CONSIDERACIONES	75
Debe entenderse que el precio incluye: Equipo, accesorios, materiales, transporte, embalaje, mano de obra, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas. No se reconocerá pago adicional por trabajos necesarios para un correcto suministro, instalación y montaje, que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA.	76
13.2.5.12.10 RECEPCION DE LOS EQUIPOS:	76
El contratista deberá con anticipación avisar al supervisor su intención de efectuar la entrega final del proyecto a fin de que este pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva el contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:	76
13.2.5.12.12 RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN	76
Será responsabilidad de la supervisión revisar, verificar, constatar, diagnosticar, evaluar, recomendar, autorizar y aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y accesorios del producto a suministrar, así como verificar el método y la forma de la instalación y montaje pruebas, certificaciones y garantías	76
13.2.5.13 SISTEMA DE TIERRA Y POLARIZACIÓN	76
13.2.5.14 NEUTRO DEL SISTEMA	77
13.2.5.15 SISTEMA DE POLARIZACIÓN INDEPENDIENTE DEL NEUTRO	77
13.2.5.16 ALTURAS DE LAS SALIDAS:	77
13.2.5.17 METODOS DEL TRABAJO	77
13.2.6. PRUEBAS	78
13.2.7. - CERTIFICACIONES Y/O CONSTANCIAS	79
13.2.8.- FORMA DE PAGO	79
13.2.9.- GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES	79
13.2.10 RECEPCIONES DE OBRA	79
RECEPCIONES PARA ESTIMACIONES.	80
RECEPCIONES PRELIMINARES	80
13.2.11 INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS (PARA AIRE ACONDICIONADO)	81
13.2.12 EQUIPO, MATERIALES Y METODO DE CONSTRUCCION	84
13.2.13 INSTALACIÓN DE SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA	95
13.3 INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRAS EXTERIORES	99
13.3.1.- CONDICIONES:	99
13.3.2- ALCANCE DEL TRABAJO:	99
13.3.3- DEFINICIONES:	99
13.3.4- TRABAJO INCLUIDO:	99
13.3.5. METODO DE CONSTRUCCION	100
13.3.5.1 Estaqueo de línea	100
13.3.5.2 Empotramiento del Poste	100
13.3.5.3 Polarización	100
• 4 ohmios para transformador de 50 KVA,	101
• 6 ohmios para transformador de 25 y 37.5 KVA,	101
• 2.5 ohmios para transformador de 75 KVA,	101
• 2.0 ohmios para transformador de 100 KVA.	101
13.3.5.4 Anclaje	101
13.3.5.5. Armado de Estructura	101
13.3.5.6 Retenida	101

13.3.5.7 Tendido de Conductores	101
13.3.5.8 Remates, empalmes y derivaciones	101
13.3.6 MATERIALES	102
13.3.6.1 Postes	102
13.3.6.2 Vanos	102
13.3.6.3 Herrajes	102
13.3.6.4 Aisladores de Suspensión	102
13.3.6.5 Cable conductor	102
13.3.6.6 Red de Tierra de Subestación	102
13.3.6.7 Red de Tierra de Tomas de corriente polarizados	102
13.3.6.8 Anclas	103
13.3.6.9 Corta circuitos	103
13.3.6.10 Pararrayos	103
13.3.6.11 Conectores	103
13.3.6.12 Blindaje o Remate	103
13.3.6.13 Transformador	103
13.3.6.14 Cerca Perimetral alrededor de la subestación:	103
13.3.7 PRUEBAS	103
13.3.8 CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS:	104
13.3.9 TRAMITES Y CONEXION DEL SERVICIO ELECTRICO:	104
13.3.10 COSTO POR CONEXIÓN	104
13.3.11 PUNTO DE ENTREGA	104
13.3.12.-ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÈCTRICOS	104
13.3.13.- RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN	104
13.3.14 PLAN DE TRABAJO	105
13.3.15 DOCUMENTOS FINALES	105
13.3.16 FORMA DE PAGO	105
SECCION 14 RED INALÁMBRICA (SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO)	105
15.1 CONDICIONES:	105
14.2 ALCANCE DEL TRABAJO	105
14.3 DEFINICIONES	105
14.4 RESUMEN DEL TRABAJO A EFECTUAR	106
14.5 EQUIPO, MATERIALES, ACCESORIOS Y MÉTODO DE TRABAJO:	106
SECCION 15. ALARMA CONTRA INTRUSOS	108
15.1 SISTEMA DE ALARMAS CONTRA INTRUSOS	108
15.2 ZONIFICACIÓN DE SISTEMA DE ALARMA CONTRA INTRUSOS	108
15.3 NOMENCLATURA DE DISPOSITIVOS Y CONSIDERACIONES GENERALES	109
15.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS PANEL DE CONTROL DE ALARMAS	109
15.5 SENSOR INFRARROJO	109
15.6 CONTACTO MAGNÉTICO	109
15.7 CABLE PARA CIRCUITOS DE ALARMA CONTAR INTRUSOS	110
15.8 ACEPTACIÓN O RECHAZO	110
15.10 FORMA DE PAGO	110
SECCION 16. OBRAS EXTERIORES	110
16.1 ALCANCE DEL TRABAJO	110
TRABAJO INCLUIDO	110
16.2 MUROS	110
16.2.1 FORMA DE PAGO	110
16.3 ACERAS	110
16.3.1 CONDICIONES	111
16.3.2 FORMA DE PAGO	111
16.6.1 CONSIDERACIONES	111
16.5 ENGRAMADOS	111

16.5.1	MATERIALES:	111
16.5.2	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	112
16.6	CONFORMACIÓN DE TALUDES	112
16.6.1	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	112
16.7	CANAleta DE CONCRETO	112
16.7.1	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	112
16.8	CERCO DE DE PROTECCIÓN: DE TUBO GALVANIZADO Ø 2" Y MALLA CICLON # 9 DE 72" 112	
16.8.1	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	112
16.9	CORDONES Y CUNETAS	112
16.9.1	FORMA DE PAGO	113
16.10	JARDINERAS	113
16.10.1	FORMA DE PAGO	113
16.11	BANCAS	113
16.11.1	FORMA DE PAGO	113
16.12	TAPIALES PERIMETRALES	113
16.12.1	FORMA DE PAGO	113
16.13	SEÑALÉTICA	113
16.13.1	MATERIALES	113
16.13.2	PRODECIMIENTO DE EJECUCIÓN	113
16.13.3	CONDICIONES	116
16.13.4	SEÑALIZACIÓN DE AMBIENTES	117
16.13.5	FORMA DE PAGO	117
16.14	ROTULOS Y PLACAS CONMEMORATIVAS	117
16.14.1	PLACA CONMEMORATIVA	117
16.14.1.1	MATERIALES	117
16.14.1.2	DIMENSIONES	117
16.14.2	ROTULO DEL PROYECTO	117
16.14.2.1	MATERIALES	117
16.14.2.2	DIMENSIONES	117
16.14.2.3	INFORMACIÓN A CONTENER	117
16.14.2.4	LINEAMIENTOS GRÁFICOS	118
16.14.2.5	LINEAMIENTOS TIPOGRÁFICOS	118
16.14.2.6	DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS EN PLACA CONMEMORATIVA Y RÓTULO DE PROYECTO	118
	DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS EN PLACA CONMEMORATIVA	118
16.11	CONTROL DE CALIDAD Y DE SEGURIDAD DE LAS OBRAS	119
16.11.1.	FASES DEL PLAN:	119
16.11.1.1.	VERIFICACIÓN DEL PLAN	121
16.11.2	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE	121
ANEXOS	123	
	FORMATOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y DE SEGURIDAD DE LAS OBRAS	123
	REPORTE DE DEFICIENCIAS.....	124
	ANEXO 1	128
	ANEXO 2	129
	ANEXO 3	130

GENERALIDADES

OBJETIVOS Y ALCANCES

OBJETIVOS:

Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto definir la calidad de los materiales, algunos métodos constructivos especiales, métodos de prueba y evaluación cualitativa en general, así como establecer las Normas Técnicas aplicables al "Proyecto de Construcción de un Centro Escolar en el Cantón El Piche", Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión", propiedad del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología – MINEDUCYT.

El inmueble donde se desarrollara el proyecto no cuenta con sistema de agua potable, sin embargo existe la factibilidad del servicio el cual es Administrado por la Alcaldía Municipal de El Carmen, de igual forma, no cuenta con sistema de drenaje para las aguas negras, lluvias ni servicio de energía eléctrica, pero cuanta con las factibilidades para los servicios descritos anteriormente por las instituciones correspondientes, VMVDU y EEEO, está ubicado en el Cantón El Piche, Municipio del Carmen Departamento de La Unión.

En vista de lo anterior, se encuentran en estas Especificaciones: conceptos, servicios, obras y equipos que aplican al proyecto, Construcción de un Centro Escolar en el Cantón El Piche; las cuales se deben de tomar como guía lo establecido en los Planos, en el Lista de cantidades y en el Contrato; cualquier condición especial no cubierta por dichos documentos ni en estas Especificaciones Técnicas, serán solucionadas por el Supervisor con la aprobación del Propietario.

ALCANCES:

Estas Especificaciones son parte integrante del Proyecto y del Contrato y constituyen un complemento de los Planos, de las memorias técnicas, de las bases y condiciones del Concurso. El Contratista está obligado a cumplir lo indicado en estas Especificaciones, el Supervisor decidirá las condiciones aplicables, a menos que concretamente se señale lo contrario.

El Contratista deberá suministrar materiales, servicios, transporte, mano de obra, dirección técnica, administración, Control de Calidad, Seguridad y vigilancia de las obras, así como la tramitación de permisos complementarios para la correcta y completa ejecución de las Obras. Las Obras realizadas por Sub-Contratistas estarán sujetas, administrativamente, a lo señalado por los Documentos Contractuales y las condiciones de la Licitación, pero técnicamente, el Contratista será responsable ante el Supervisor y la Autoridad Contratante o su Representante.

GENERALIDADES DE LAS OBRAS

Debe entenderse claramente que los trabajos a realizarse son diversos en su naturaleza, por tal motivo, el Contratista deberá compenetrarse con el sitio de las Obras, así como también con todos los Documentos Contractuales. Las Obras a realizarse pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Obras Preliminares
- .Obras de Construcción (nueva).
- Obras Exteriores.

OBRAS PRELIMINARES

Comprende las obras a desarrollarse, tales como instalación de rotulo, instalaciones provisionales de Energía Eléctrica, agua potable y servicios sanitarios, así como trámites necesarios para iniciar el proyecto.

.

OBRAS DE CONSTRUCCION NUEVA

Comprende las Obras totalmente nuevas, las cuales se denominan en documentos y Planos como: Edificios Nuevos.

OBRAS EXTERIORES

Son las Obras a desarrollarse al exterior de las Obras nuevas y que complementa a esta para su buen funcionamiento, en aspectos tales como protección, circulación, esparcimiento, jardinería, obra exterior de electricidad e hidrosanitaria.

SECCION 1 OBRAS PRELIMINARES.

1.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará los materiales y realizará por su cuenta y riesgo las construcciones e instalaciones provisionales para la debida conducción y ejecución de las obras tales como: bodegas, oficinas, instalaciones provisionales de agua potable, drenajes de aguas lluvias e instalación de servicios sanitarios (servicios portátiles), servicios de energía eléctrica para luz y fuerza, áreas de acopio temporal de desechos sólidos y en caso de ser necesario cercas protectoras, espacio para alojamiento y señalización de seguridad en las áreas de trabajo; así como también todas las obras preliminares para acondicionar el sitio.

De igual manera, el contratista es responsable de proveer a los trabajadores las herramientas, maquinaria y el equipo de seguridad personal adecuado para desarrollar cada una de las actividades constructivas; así también el contratista es el responsable de la seguridad del inmueble mientras este en ejecución el proyecto, será el encargado de resguardar la instalaciones, mobiliario etc.

TRABAJO INCLUIDO

1.2 BODEGAS Y PATIOS DE ACOPIO.

Incluye la construcción de bodegas para el almacenamiento provisional, conservación y protección de materiales y equipos que deban ser incorporados a la obra; así como la conformación de patios para el depósito de materiales a la intemperie debidamente delimitados y protegidos. Además deberá de delimitar áreas para el acopio de desechos sólidos, debidamente protegidos mientras son desalojados del sitio del proyecto.

Las áreas destinadas para el acopio temporal de los desechos sólidos serán de tamaño adecuado, y ubicadas en sitios que permitan un fácil desalojo.

1.2.1 MATERIALES PARA BODEGAS

Como mínimo la construcción de la bodega deberá ser a base de estructuras y paredes de madera, forrados con lámina galvanizada o fibrocemento, el piso podrá ser de suelo compactado; y deberá de proveerse de las tarimas necesarias para el aislamiento de la humedad de los materiales.

1.2.1.1 CONDICIONES

Las bodegas serán del tamaño adecuado para el almacenamiento de materiales como hierro, cemento, material eléctrico, tuberías y cualquier otro material o equipo que por su naturaleza lo requiera, dispuestos de tal manera que no los afecte la humedad u otros elementos. La disposición de los materiales en bodega debe permitir una fácil inspección.

1.2.1.2 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos y serán de ejecución obligatoria.

1.3 OFICINAS PARA EL PERSONAL DE LA CONSTRUCCION, SERVICIOS SANITARIOS Y ALOJAMIENTO PARA LOS TRABAJADORES.

El contratista proveerá de una oficina para su personal técnico, con un área que contenga los muebles, como mesa de dibujo, escritorio y estantería para guardar planos y documentos, etc. Además de los servicios sanitarios provisionales de arrendamiento (tipo portátil).

Además de un lugar adonde su personal (auxiliares y obreros) pueda guardar sus pertenencias durante su jornada laboral, así como descansar o resguardarse. Deberá de proveerlo de igual manera, de servicios sanitarios tipo portátil.

1.3.1 CONDICIONES

Durante la etapa de construcción el contratista deberá de proveer estos espacios complementarios.

Deberán atenderse las disposiciones legales, requisitos planteados por el Laudo Arbitral Vigente y normas mínimas especificadas por las Dirección General de Salud. Así como lo relativo al Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos y de las Aguas Residuales.

1.3.2 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos y serán de ejecución obligatoria.

1.4 OFICINA DE SUPERVISION Y CONTRATISTA.

El contratista deberá proveer un local independiente para uso de la Supervisión y para personal técnico del contratante (monitor).

1.4.1 MATERIALES Y EQUIPO

Los locales serán construidos con materiales similares a los de la bodega, los cuales tendrán un área no menor de 12 metros cuadrados y equipado como mínimo con: sillas metálicas, mesa para dibujo, mesa para extender planos, 1 dispensario de agua destilada y servicio de internet durante el tiempo que dure el proyecto.

1.4.2 CONDICIONES

El equipo y mobiliario deberá considerarse que será recuperado por el contratista por lo que su costo deberá calcularse en base al porcentaje de uso.

El contratista se coordinará con la Supervisión para la ubicación y distribución de la oficina.

1.4.3 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos y serán de ejecución obligatoria.

1.5 SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ENERGIA ELECTRICA, INTERNET, DRENAJES

El contratista efectuará las instalaciones provisionales de los mismos debiendo pagar tanto la conexión como el consumo durante la construcción; aun cuando ya no tenga presencia física en el sitio (cuotas pendientes).

Tanto los materiales como la instalación serán sometidos a la aprobación de la supervisión, y al finalizar la obra serán recuperados por el constructor.

El contratista realizará las obras de drenaje provisional para el manejo de la escorrentía que se genere en el terreno para minimizar el arrastre de suelo y evitar la erosión; de igual manera, deberá proteger los puntos de descarga para evitar daños a propiedades vecinas o a los arboles existentes.

Al finalizar la obra, el contratista entregara un finiquito extendido por el director y la comunidad, dando fe de haber realizado todos los pagos correspondientes a estos servicios y a cualquier otro que la comunidad o el centro Escolar les haya brindado a la empresa o su personal.

Este finiquito será parte de los documentos para liquidar y recibir el último pago del proyecto.

1.5.1 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos.

1.6 BARDAS O VALLAS DE PROTECCION Y SEÑALIZACION.

En los lugares donde se requiera, el contratista construirá por su cuenta las bardas o vallas de protección, en aquellos lados del perímetro donde sean necesarias, con el fin de proporcionar la seguridad en el desarrollo de los procesos constructivos tanto, para los procesos constructivos, como en la seguridad del lugar, ya que la empresa deberá de ser responsable por la seguridad de los materiales y reparaciones que están realizando como de todo lo que exista en el sitio, de los trabajadores y terceros. De ser necesario, deberá construirse portón de acceso a las obras que se realizan, que permitirá un mejor control y seguridad dentro de la zona.

La señalización se hará por medio de rótulos o avisos que indicará a los trabajadores y a las visitas del proyecto, la conducta a seguir en cada una de las áreas de trabajo, indicando precaución y/o prohibición, y colocadas en lugares visibles.

Como mínimo, deberán señalizarse las zonas de las obras utilizando cintas amarillas de protección, las cuales deberán mantenerse en buen estado en todo el tiempo en duren las obras.

1.6.1 MATERIALES

Estructuras de madera y forro de lámina galvanizada para las bardas de protección. Para los rótulos se usará lámina galvanizada u otro material resistente a los efectos de la intemperie. Cintas amarillas de protección.

1.6.2 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos.

NOTA: No se hará ningún pago por separado en concepto de obras provisionales, por lo que el contratista deberá considerarlas en sus costos indirectos.

1.7 CHAPEO Y LIMPIEZA

Consiste en el corte y limpieza de la maleza existente en el terreno y desalojo del material resultante fuera de la obra, hacia un sitio autorizado por la Municipalidad respectiva. Se incluye en este rubro el retiro de todo material extraño que no va a ser utilizado en la construcción (ripios, basura, chatarra, etc.)

1.7.1 FORMA DE PAGO

La forma de pago será por **M2**.

1.8 TALA Y PODADO DE ÁRBOLES

Todos los árboles y arbustos ubicados en el área del proyecto e indicados en los planos respectivos serán talados, así como aquellos árboles aledaños que con su follaje afecten la ejecución de las obras, serán podados y protegidos durante toda la etapa de construcción para su conservación.

1.8.1 CONDICIONES

Para la tala de árboles deberá atenderse las disposiciones legales, requisitos planteados en la Ley Forestal, y las recomendaciones que estipulen la Municipalidad respectiva o el Ministerio de Medio Ambiente. Deberá verificarse que los permisos respectivos estén vigentes de lo contrario estos deberán ser renovados.

Al efectuar la tala y/o podado deberán tomarse todas las precauciones debidas, a fin de proteger la integridad física de personas, equipo, vehículos y edificaciones, etc.

El material resultante deberá ser desalojado del sitio a un lugar donde no cause daños a terceros.

La tala del árbol incluye el destroncado de este,

1.8.2 FORMA DE PAGO

Se pagará por Unidad talada. El pago incluye el desalojo.

1.9 TRAZO Y NIVELACION

El contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo con las medidas y niveles expresados en los planos y establecerá las referencias planimétricas y altimétricas (bancos de marca), necesarias para plantear ejes y niveles establecidos por los proyectistas, cuantas veces sea necesario. El contratista será el responsable de que el trabajo terminado quede conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y referencias indicados en los planos o por el Supervisor.

El contratista podrá efectuar el trazo de la construcción desde el momento en que reciba el sitio donde deberá construir, pero se abstendrá de comenzar las actividades siguientes hasta que reciba la autorización, previa revisión y aprobación de los trazos y niveles por el Supervisor.

1.9.1 CONDICIONES

El trazo deberá ejecutarse, según la naturaleza del trabajo, con el sistema que el constructor y el supervisor determinen según el tipo de trabajo de que se trate.

1.9.2 FORMA DE PAGO

Se pagará según lo indique el plan de propuesta y si no está contemplado se debe de considerar dentro del costo de las partidas que lo requieran. El costo incluye los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para dejar el trazo y nivelación completamente terminados, según lo establecido en los planos y especificaciones.

1.10 DESMONTAJES

1.10.1 CERCO EXISTENTE:

En esta Partida se demolerá, removerá y desmontará el cerco existente en los tramos que se

indican para la implementación de estructuras pertinentes al proyecto. El ejecutor dispondrá de los materiales resultantes según como lo ordene el Supervisor. El material resultante que no esté destinado a ser almacenado o colocado de nuevo, deberá ser removido al área destinada para la acumulación temporal de material no reutilizable el cual será trasladado hacia el lugar autorizado.

El cerco a remover deberá retirarse con mucho cuidado para poder ser reutilizado.

1.10.2 FORMA DE PAGO:

Se pagará por **ML**.

SECCION 2. TERRACERIA

2.1 EXCAVACION, RELLENO Y COMPACTACION EN EDIFICACIONES

2.1.1 CONDICIONES

2.1.1.1 PARA CIMENTACIONES Y PISOS

El nivel de excavación será el indicado en los planos o especificaciones.

En aquellos sitios donde la consistencia del terreno lo permita, las paredes de la excavación podrán utilizarse como formaletas de las estructuras, sin dejar holgura; previa inspección y autorización del supervisor.

Si el contratista excavara más de lo indicado, rellenará y compactará hasta el nivel indicado en los planos, con material aprobado por el Supervisor, sin costo extra.

Todos los materiales adecuados provenientes de las excavaciones se podrán usarán en el relleno mismo, siempre que estén exentos de hojas, raíces, etc. y su calidad sea aprobada previamente por la Supervisión. La roca, el talpetate y las arcillas de gran plasticidad son materiales inadecuados para el relleno y no se aceptarán.

Si se encuentra terreno firme sobre los niveles indicados en los planos, el contratista deberá notificarlo al Supervisor.

Se deberán construir las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundaciones de las excavaciones.

En los casos de encontrar baja capacidad soportante del suelo natural, el contratista deberá comunicarlo de inmediato al Supervisor, éste, previa inspección, definirá la necesidad de profundizar y restituir hasta el nivel de fundación con suelo cemento o material selecto.

No se colocará ningún relleno contra cualquier estructura hasta que el Supervisor haya dado el permiso respectivo y en ningún caso antes de transcurrir 7 días de haberse colocado el concreto. No se permitirá la compactación con medios mecánicos directamente sobre las estructuras.

2.1.1.2 PARA INSTALACIONES

Comprende excavación, relleno y compactación para ductos eléctricos, telefónicos, hidráulicos y sanitarios.

Las condiciones a cumplir son las mismas descritas en excavación, relleno y compactación para cimentaciones.

2.1.1.3 EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA CISTERNAS Y FOSAS SÉPTICAS

Dentro de esta especificación, está comprendida la excavación, extracción y disposición definitiva del material proveniente de la excavación para cisternas mostrados en los planos. El procedimiento para la excavación será como lo estime conveniente el Contratista y será su responsabilidad prevenir el derrumbe de las paredes.

El Contratista tomará todas las precauciones, como la colocación de barda de protección, conos y cintas de precaución para impedir el acceso de personas ajenas a la obra durante el tiempo que no se trabaje; la boca de la excavación deberá permanecer tapada de manera que no permita el acceso accidental o premeditado de personas. Asimismo, deberá tomar las medidas del caso, para conservar la excavación mientras se ejecuten las obras, y

evitar derrumbes de las paredes o la entrada de material extraño desde el exterior. Si a pesar de estas precauciones, por negligencia u otra razón se derrumba o falla cualquier porción de la excavación, el Contratista deberá extraer la tierra o material suelto, por su propia cuenta.

Una vez obtenido el nivel de fundación de la cisterna o fosas sépticas, el Supervisor dará su aprobación para la calidad del suelo. En el caso de que éste no fuese satisfactorio el Supervisor indicará las medidas a tomar, ya sea la construcción de sub-base o la reposición con material adecuado o suelo-cemento.

Después de aprobada la cimentación se procederá a su construcción y la del pozo mismo, compactando a mano la huelga libre entre la excavación y las paredes a medida que avanza la obra.

2.1.1.4 EXCAVACIÓN PARA TUBERIAS

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar todos los procesos de excavaciones para los sistemas de tuberías mostrados en los planos o aquí especificados, o ambas cosas.

Todas las excavaciones deberán efectuarse hasta los límites y niveles mostrados en los planos o en el presente documento o indicados por el supervisor.

El material extraído de la zanja deberá ser adecuadamente depositado de manera de evitar pérdidas de éste; si esto sucediere, se deberá reponer el material perdido.

Para las tuberías de agua potable, se recomienda un ancho mínimo de la excavación de 0.50 m. (para tuberías de $\varnothing 1/2"$ a $1 \frac{1}{2}"$), para tuberías de $\varnothing 2"$ a $4"$ será de 0.60 m. La profundidad de las zanjas será tal que, el relleno por encima de la tubería no sea menor de 0.60m ni mayor de 1.00m a menos que la supervisión autorice de otra manera;

Para las tuberías de aguas negras y aguas lluvias La profundidad de las excavaciones será la indicada en los planos con un relleno mínimo sobre los tubos de 0.90m; el ancho de las mismas, será de acuerdo con la información proporcionada en la siguiente tabla.

Se efectuarán sobre excavaciones cuando a juicio del supervisor sean estrictamente necesarias.

Anchos mínimos de zanja para suelos estables
Para tuberías de aguas negras y aguas lluvias

Diámetro nominal		Diámetro exterior Aproximado		Ancho de zanja
mm	pulg	mm	pulg	Metros
100	4	109.2	4.300	0.50
150	6	163.1	6.420	0.55
200	8	218.4	8.600	0.62
250	10	273.9	10.786	0.67
300	12	325.0	12.795	0.75
375	15	397.7	15.658	0.90
450	18	486.5	19.152	1.10
600	24	649.7	25.580	1.40
750	30	802.0	31.575	1.50

El material producto de la excavación deberá colocarse a un costado de la zanja, a una distancia no menor que 60 cm del borde y la altura del montículo no mayor de 1.25 m, para evitar que la carga produzca derrumbes en la zanja. Como regla general, no deben excavar las zanjas con mucha anticipación a la colocación de la tubería.

2.1.2 FORMA DE PAGO

Se pagará según se especifique en el plan de oferta, según sea el caso, conforme a los precios unitarios establecidos en el Plan de Propuesta.

2.2 RELLENO COMPACTADO

Consiste en el relleno pisos, terrazas, tuberías y fundaciones con materiales adecuados siendo los recomendados los suelos que se clasifiquen por el método visual manual (ASTM D2488) como arenas limosas (SM) o limos arenosos (ML) de nula plasticidad .

2.2.1 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Antes de rellenar se removerá todo el escombros, material orgánico y cuerpos extraños y no se rellenará contra paredes, muros, fundaciones, etc. sin antes obtener la aprobación de la Supervisión.

La compactación se hará depositando y extendiendo los materiales aptos para el relleno en capas no mayores de 15 cm., debiéndose controlar la humedad adecuada del material agregando agua o dejando secar según el caso, a fin de obtener la humedad óptima. El contratista repetirá el procedimiento hasta alcanzar los niveles adecuados.

La compactación se realizará con medios mecánicos o según lo autorice el Supervisor.

2.2.2 CONDICIONES

La compactación en lo que se refiere al control de densidad y humedad, se efectuará siguiendo los procedimientos AASHTO Designación T-180 (ASTM-D 4718) método D; en cuyo caso el relleno compactado tendrá una densidad mínima del 90% de la máxima densidad obtenida con la humedad óptima en el laboratorio.

El relleno podrá efectuarse utilizando material sobrante removido en los cortes; que cumpla los requisitos de calidad y la aprobación del Supervisor.

Cuando se trate de material acarreado desde un banco de préstamo, éste deberá ser inspeccionado y aprobado por el laboratorio según lo indicado anteriormente.

Antes de autorizarse el acarreo, al material le será efectuado el proctor correspondiente, el proceso de compactación será continuamente controlado por el Supervisor; en caso de que parcialmente o en su totalidad el proceso de compactación no alcance la especificación mínima; la capa o capas que no cumplan con los requisitos serán removidas y vueltas a compactar hasta alcanzar la densidad requerida.

Cuando la ruta de acarreo pase por zonas ambientalmente sensibles, centros poblados o carreteras con flujo vehicular, cada unidad de transporte vehicular deberá poseer una cubierta protectora para evitar derrame del material y/o la generación de polvo.

El contratista tomará las precauciones pertinentes para proteger las zonas de compactación de la lluvia o corrientes de agua motivadas por ésta. En el caso de que las zonas de compactación sean afectadas por la lluvia, no se procederá a extender las subsiguientes capas hasta que la última capa no alcance el secado correspondiente; para acelerar el secado el contratista podrá remover la capa superficial. Este proceso no causará costo adicional alguno.

2.2.3 RELLENO COMPACTO PARA TUBERIA HIDRAULICAS EN EXTERIORES

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar todos los procesos de compactaciones mostrados en los planos o aquí especificados, o ambas cosas.

Este trabajo consiste en la utilización de los materiales provenientes de las excavaciones del sitio de trabajo y/o bancos de préstamo apropiado para el relleno compactado de las zanjas.

Se entenderá por materiales "no apropiados" los siguientes:

- a. Turba o suelos orgánicos, o susceptibles a putrefacción.
- b. Arcillas cuyo límite líquido exceda a 80% y/o que el índice plástico exceda al 55%.

El material de bancos de préstamo deberá de ser de características uniformes, iguales o similares al existente en la obra.

El material para los rellenos deberá cumplir con las especificaciones y con la autorización de la supervisión, previo examen del laboratorio.

Se utilizará relleno compactado según detalles indicados en los planos constructivos para tuberías de aguas negras, lluvias y potable.

La compactación se realizará con máquinas adecuadas, en capas uniformes y sucesivas de espesor, en estado suelto, no mayor de 15 cm, debiendo alcanzar el 90% de la densidad máxima determinada por medio del ensayo de compactación AASTHO T-180.

El contenido óptimo de humedad de los diferentes materiales para alcanzar la densidad requerida, será el indicado por la supervisión con base a las pruebas de laboratorios; será sin embargo, responsabilidad del contratista determinar si la humedad del material, al momento de su compactación, sea la adecuada.

El recubrimiento mínimo de las tuberías será el indicado en los planos constructivos, medido sobre la parte superior de las mismas hasta el nivel del perfil de las terrazas

Antes de realizar las pruebas de las tuberías, se hará la compactación manualmente hasta una altura de 0.30 m sobre el tubo; luego de realizar las pruebas se compactará a máquina.

2.2.4 CONSIDERACIONES

La forma de pago será la indicada en el plan de oferta, se diferenciará el costo de relleno del lugar y relleno con material selecto.

La medición se hará ya colocado y compactado en el sitio final.

En ningún caso se pagará volumen de material expandido o esponjado.

2.3 COMPACTACION CON SUELO CEMENTO

2.3.1 CONDICIONES

De acuerdo a los requerimientos del suelo o indicaciones en los planos, la supervisión podrá autorizar compactaciones con suelo cemento para mejorar sus condiciones.

La proporción del suelo cemento será al 5% (19 partes de suelo + 1 parte de cemento), el suelo que para ello se utilice deberá ser sano libre de orgánicos, libre de plasticidad y libre de cualquier tipo de contaminación. Las compactaciones deberán alcanzar al menos el 95% del peso volumétrico seco máximo determinado de su correspondiente ensayo Proctor AASTHO T134, además su humedad deberá ser cercana a la humedad óptima. El equipo a utilizar será mecánico tipo vibro compactadoras (bailarinas) sobre capas de 0.15 m. una vez incorporado el cemento al suelo no deberán transcurrir más de dos horas antes de finalizada la compactación de la capa.

2.3.2 FORMA DE PAGO

Se pagará según lo especifique el plan de oferta, y su precio incluirá el suministro del cemento y el suelo adecuado en el lugar de la obra, la mano de obra por la revoltura, mezcla y compactación.

2.4 DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

2.4.1 CONDICIONES

El contratista desalojará por su cuenta el material sobrante de las excavaciones, hacia un lugar fuera de la obra acordado con las autoridades de la comunidad y autorizados por la supervisión o en aquellos autorizados por la Municipalidad respectiva o el Ministerio de Obras Públicas, donde no se ocasione daños a terceros. Cuando la ruta de desalojo pase por centros poblados o carreteras con flujo vehicular, cada unidad de transporte vehicular deberá poseer una cubierta protectora para evitar derrame del material y/o la generación de polvo que cause molestias.

2.4.2 FORMA DE PAGO

Se pagará por según se especifique en el plan de oferta. En el costo se considerará la distancia desde la obra a los lugares de desalojo autorizados para el proyecto. Los volúmenes serán tomados de material en banco, no se considerará abundamiento para el pago.

2.5 COMPLEMENTACION

Todos los trabajos descritos en esta sección incluirán en sus respectivos precios, el precio correspondiente las obras de ademado, bombeo, obras de protección, etc.

Para estimar los precios adecuados, el contratista deberá indagarse de las características particulares del sitio y las posibles incidencias en los costos.

2.6 TERRACERIA MASIVA

2.6.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

2.6.1.1 DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos, y otros que sean necesarios, al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

2.6.1.2 CONSIDERACIONES GENERALES

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a aprobación e inspección de la entidad contratante dentro de los 5 días después de otorgada la orden de inicio. Este equipo será revisado por el supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo.

En ese caso, el contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del contratista. Si el contratista opta por transportar un equipo diferente al aprobado, éste no será valorizado por el supervisor.

El contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del supervisor.

2.6.1.3 FORMA DE PAGO

El contratista no recibirá ningún pago por esta actividad, lo cual debe ser incorporada en las partidas en el que este programado su uso.

2.6.2 CAMPAMENTOS Y OBRAS PROVISIONALES PARA MAQUINARIA

2.6.2.1 DESCRIPCIÓN

Si el contratista considera necesario, que su personal se instale de forma permanente en el proyecto durante la duración de los trabajos, podrá establecer campamentos para uso de su personal, previa autorización de la supervisión y el contratante.

Son las construcciones necesarias para instalar infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, etc.

La ubicación del campamento y otras instalaciones será propuesta por el contratista y aprobada por la supervisión, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües.

Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán, de preferencia, desarmables y transportables, salvo que el proyecto indique lo contrario.

2.6.2.2 GENERALIDADES

En este rubro se incluye la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en las obra, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, materiales y que se emplean en las obras de terracería; casetas de inspección, depósitos de materiales y de herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, servicios higiénicos, cercos carteles, etc.

Se deberá fijar la ubicación de las instalaciones de las construcciones provisionales conjuntamente con el supervisor, teniendo en cuenta las recomendaciones necesarias, de acuerdo a la morfología y los aspectos atmosféricos de la zona.

Instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

2.6.2.3 PATIO DE MÁQUINAS

Para el manejo y mantenimiento de las máquinas en los lugares previamente establecidos al inicio de las obras, se debe considerar algunas medidas con el propósito que no alteren el ecosistema natural y socioeconómico, las cuales deben ser llevadas a cabo por la empresa contratista.

Los patios de máquinas deberán tener señalización adecuada para indicar las vías de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Al tener el carácter provisional, las vías de acceso deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras efectuando un tratamiento para facilitar el tránsito de los vehículos de la obra.

El acceso a los patios de máquina y maestranzas deben estar independizados del acceso al campamento. Al finalizar la operación, se procederá al proceso de desmantelamiento tal como se ha indicado anteriormente.

Instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Es necesario tener recipientes herméticos para los residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior manejo.

El abastecimiento de combustible deberá efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo, ríos, quebradas, arroyos, etc. Similares medidas deberán tomarse para el mantenimiento de maquinaria y equipo. Los depósitos de combustible deben quedar alejados de las zonas de dormitorio, comedores y servicios del campamento.

Las operaciones de lavado de la maquinaria deberán efectuarse en lugares alejados de los cursos de agua.

2.6.2.4 FORMA DE PAGO

El pago para la instalación del campamento y obras provisionales, bajo las condiciones estipuladas en esta sección, no será materia de pago directo. El contratista está obligado a suministrar todos los materiales, equipos, herramientas e instalaciones con las cantidades y calidad indicadas en el proyecto, en esta especificación y todas las acciones y operaciones para el mantenimiento, limpieza, montaje y desmontaje de las obras hasta la conclusión de la obra. El contratista deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados dentro de los costos indirectos del presupuesto.

2.6.3 TALA DE ARBOLES

2.6.3.1 ALCANCE DEL TRABAJO

Esta partida se refiere a la tala de árboles, arbustos, plantas, etc. según se indique en los planos y sea de acuerdo a lo que se haya indicado en los correspondientes permisos de tala. El trabajo incluye el destroncado total del árbol.

2.6.3.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Serán talados únicamente aquellos árboles que hayan sido aprobados por la Supervisión, según lo especificado en los permisos de tala de árboles, el material resultante de esta actividad deberá de ser desalojado del predio y depositado en un sitio aprobado y con el Visto Bueno de la Supervisión, a fin de que no pueda presentarse ningún reclamo a ese respecto contra el Propietario o contra el Contratista.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de derribarse caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente. Deberá ser acatada la compensación según lo establece el Ministerio de Medio Ambiente, acatando lo descrito en la resolución del Medio Ambiente.

2.6.3.3 FORMA DE PAGO

La tala, el destroncado, así como la siembra en compensación de árboles serán cancelados por (U) de acuerdo al precio establecido en el plan de oferta.

2.6.4 DESCAPOTE

2.6.4.1 ALCANCE DEL TRABAJO

Consiste en cortar toda la capa vegetal superficial en un espesor estimado en 30 centímetros (promedio) o según lo determine la supervisión de acuerdo a las condiciones del terreno. En este rubro se incluye también el desraizado ya sea de árboles talados o árboles en pie cuyas raíces se extiendan hacia los sitios de la construcción. En este último caso deberá tomarse la precaución de no cortar raíces principales que debiliten o desequilibren la posición del árbol, disminuyendo su resistencia a la fuerza de los elementos que no sean talados.

2.6.4.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

El descapote comprenderá el área demarcada en los planos de construcción. Esta operación se hará por los medios manuales o mecánicos.

El material resultante deberá ser desalojado fuera de la obra hacia un sitio previamente acordado con las autoridades de la comunidad y avalado por la supervisión, o autorizado por la Municipalidad respectiva. Cuando la ruta de desalojo pase por áreas sensibles, centros poblados o carreteras con flujo vehicular, cada unidad de transporte vehicular deberá poseer una cubierta protectora para evitar derrame del material y/o la generación de polvo que cause molestias a pobladores, peatones y conductores

Si las condiciones del terreno lo permite y sí la obra lo requiere, el contratista podrá acopiar debidamente protegida, parte del descapote (suelo con materia orgánica) para su uso posterior en las zonas verdes.

2.6.4.3 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el área a descapotarse y se pagará por (m²) al precio que se indique en el plan de propuesta. El pago incluye el desraizado y el desalojo.

2.6.5 TRAZO Y NIVELACION

2.6.5.1 ALCANCE DEL TRABAJO

Los trabajos de trazo y nivelación en terrazas, se iniciarán una vez concluidos los trabajos de chapeo, limpieza, descapote, desraizado, tala y poda de árboles, demoliciones, etc.

Una vez recibidos los trabajos antes mencionados, se procederá a realizar una cuadrícula, que abarque las áreas del terreno sujetas a modificación. Las distancias entre ejes de cuadrícula serán de 5 mts o menos, o según lo determine la supervisión de acuerdo a las características del terreno.

Realizada la cuadrícula, ésta deberá ser revisada y comprobada por la supervisión.

Es conveniente hacer notar que deben dejarse referencias para replantear la cuadrícula las veces que sea necesario a efectos de cuantificar volúmenes.

El contratista trazará las rasantes y dimensiones de las terrazas de acuerdo con las medidas y niveles expresados en los planos y establecerá las referencias Planimétricas y altimétricas (bancos de marca), necesarias para plantear ejes y niveles establecidos por los proyectistas, cuantas veces sea necesario. El contratista será el responsable de que el trabajo terminado quede conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y referencias indicados en los planos o por el Supervisor.

2.6.5.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

El trazo de la cuadrícula deberá ejecutarse con estación total o con el sistema que el supervisor determine según el tipo de trabajo de que se trate.

2.6.5.3 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará como se indique en el plan de oferta e incluirá, el replanteo todas las veces que sea necesario, hasta concluir las terrazas establecidas en los planos de construcción.

2.6.6 TERRACERIA MASIVA

ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará la dirección técnica transporte, herramientas, equipo y demás servicios necesarios para desarrollar los trabajos de terracería en el área de trabajo mostrada en los planos. Específicamente se realizarán los trabajos de cortes y rellenos necesarios para establecer las terrazas a los niveles indicados, y la rasante de la calle de acceso, así como la conformación de taludes indicados en los planos.

TRABAJO INCLUIDO

2.6.6.1 CORTE EN TERRAZAS

Este rubro incluye el corte de los volúmenes sobresalientes del terreno o de los sectores donde es necesario alcanzar los niveles de terraza indicados en los planos así como la escarificación, conformación y compactación del nivel subrasante en zonas de corte.

2.6.6.2 EXCAVACIÓN EN ZONAS DE PRÉSTAMO

El trabajo comprende el conjunto de las actividades para explotar los materiales adicionales a los volúmenes provenientes de préstamos laterales o propios a lo largo del proyecto, requeridos para la construcción de las terrazas o rasantes.

2.6.6.3 MATERIALES

Los materiales provenientes de los cortes se utilizarán, si reúnen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o determinados por el supervisor.

El contratista no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del supervisor.

Los materiales provenientes de la excavación que presenten buenas características para uso en la construcción de las obras, serán reservados para colocarlos posteriormente.

Los materiales de excavación que no sean utilizables deberán ser colocados, donde lo indique el proyecto o de acuerdo con las instrucciones del supervisor, en zonas aprobadas por éste.

Los materiales recolectados deberán ser humedecidos adecuadamente, cubiertos con una lona o plásticos, protegidos contra los efectos atmosféricos, para evitar que por efecto del material particulado causen enfermedades respiratorias, alérgicas y oculares al personal de obra, así como a las poblaciones aledañas.

El depósito temporal de los materiales no deberá interrumpir vías o zonas de acceso de importancia local.

Los materiales adicionales que se requieran para las obras, se extraerán de las zonas de préstamo aprobadas por el supervisor y deberán cumplir con las características establecidas en las especificaciones correspondientes.

2.6.6.4 EQUIPO

El contratista propondrá, para consideración del supervisor, los equipos más adecuados en las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos. Y deben garantizar el avance físico de ejecución que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes, según el programa de trabajo.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores y la omisión de éstos deberá tener la autorización del supervisor. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, que considere el supervisor, aunado a los especificados en el estudio de impacto ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

2.6.6.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los trabajos de cortes en terrazas, se iniciarán una vez revisada y aprobada la cuadrícula de trazo y nivelación por la supervisión.

Los trabajos de corte se realizarán hasta los niveles de terraza proyectada. Los materiales cortados que a criterio de la supervisión y el laboratorio de suelos puedan utilizarse en relleno y compactación, taludes etc., deberá ser depositado en un lugar adecuado y debidamente acondicionado a fin de que conserve sus propiedades originales. Mientras duren los trabajos y en época de lluvia, las zonas de corte, deberán proveerse de drenajes superficiales provisionales, adecuados para el manejo de la escorrentía; además, el material de corte acopiado deberá protegerse con plástico u otro material que lo proteja de los efectos de la intemperie.

Todas las excavaciones deben efectuarse de tal forma, que drenen apropiadamente para evitar estancamientos de agua. Durante la construcción, pueden ampliarse los cortes o variarse la pendiente de los taludes, si las necesidades del trabajo o la estabilidad del

material así lo requieren, o si es necesario garantizar la obtención de material adicional, siempre que específicamente lo autorice por escrito Supervisor.

El material que excave el Contratista fuera de las zonas estipuladas en los planos, será a su costa, salvo que sea en sobre-excavación en roca.

Durante la ejecución de estos trabajos, el contratista deberá contar con un laboratorio de suelos y materiales que certifique la calidad de los materiales que pueden ser utilizados para los correspondientes y rellenos y establecer el material que debe de ser desalojado del lugar del proyecto.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el supervisor.

La excavación de las terrazas se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las aprobadas por el supervisor. Toda la sobre excavación que haga el contratista, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el supervisor podrá suspenderla por razones técnicas o económicas, si lo estima necesario.

Al alcanzar el nivel de la subrasante en la excavación, se deberá escarificar en una profundidad mínima de ciento cincuenta milímetros (150 mm), conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar, según las exigencias de compactación definidas.

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el supervisor ordenará las modificaciones que corresponden a las instrucciones del párrafo anterior, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

En caso de que al nivel de la subrasante se encuentren suelos expansivos y salvo que los documentos del proyecto o el supervisor determinen lo contrario, la excavación se llevará hasta un metro por debajo del nivel proyectado de subrasante y su fondo no se compactará. Esta profundidad sobre excavada se rellenará y conformará con material que cumpla las características especificadas en los documentos del proyecto y con aprobación del supervisor previa consulta con el laboratorio de suelos.

Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por el contratista, debe ser subsanado por éste, sin costo alguno para la entidad contratante.

En los trabajos de excavación, no deben alterarse los cursos de aguas superficiales, para lo cual, mediante obras hidráulicas, se debe encauzar, reducir la velocidad del agua y disminuir la distancia que tiene que recorrer. Estas labores traerán beneficios en la conservación del medio ambiente y disminución en los costos de mantenimiento, así como evitará retrasos en la obra.

Durante la ejecución de la excavación para explanaciones complementarias y préstamos, el contratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

2.6.6.6 TALUDES

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando los taludes excavados tiene más de tres (3) metros, y se presentan síntomas de inestabilidad, se deben hacer, según lo especifique el proyecto, terrazas o banquetas de corte y realizar labores de sembrado de vegetación típica en la zona afectada, para evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos que puedan interrumpir las labores de

obra, así como daños futuros en la etapa operativa aumentando los costos de mantenimiento. Estas labores deben de tratarse adecuadamente, debido a que implica un riesgo potencial grande para la integridad física de los usuarios del proyecto.

En el caso de que los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de las obras, el contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las correcciones complementarias ordenadas por el supervisor. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el contratista será responsable por los daños ocasionados y, por lo tanto, las correcciones se efectuarán a su costo

2.6.6.7 FORMA DE PAGO.

Se pagará por metro cúbico (m³) cortado en banco, no se reconocerá abundamiento del material y se cuantificará calculando el volumen determinado por la cuadrícula inicial y los niveles de terraza proyectada.

No se medirán las excavaciones que el contratista haya efectuado, por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el supervisor.

Si dicha sobre excavación se efectúa en zonas fuera de las obras indicadas, el contratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su costo y usando materiales y procedimientos aceptados por el supervisor.

2.6.6.8 CORTE BAJO NIVELES DE TERRAZA

En los casos en que lo recomienden los estudios de suelos o se determine en los planos constructivos o en campo la baja capacidad de carga, la existencia de suelos orgánicos, ripios, depósitos de basura, u otros materiales inadecuados, bajo los niveles de terraza proyectada; éstos deberán extraerse hasta 4 metros según recomendaciones de estudio de suelos y notas estructurales, o hasta el nivel que determine la supervisión si fuese necesario.

2.6.6.9 CONDICIONES

Los materiales extraídos inaceptables deberán desalojarse fuera del terreno y serán depositados en un sitio previamente acordado con las autoridades de la comunidad y avalado por la supervisión, o en aquellos autorizados por la Municipalidad respectiva; cuando la ruta de desalojo pase por áreas sensibles, centros poblados o carreteras con flujo vehicular, cada unidad de transporte vehicular deberá poseer una cubierta protectora para evitar derrame del material y/o la generación de polvo que cause molestias a pobladores, peatones y conductores. Únicamente se podrán utilizar aquellos materiales aptos para restitución y los suelos orgánicos para jardines, áreas verdes, taludes etc. podrán acopiarse debidamente protegidos para uso posterior, previa autorización del supervisor o laboratorio de suelos.

2.6.6.10 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cúbico (m³) cortado en banco, no se reconocerá abundamiento del material, su cálculo se efectuará tomando como base los niveles de terraza proyectada y los niveles finales de sobre-corte.

El desalojo será pagado por metro cubico (m³) y será la diferencia entre el volumen de corte en banco menos el relleno con material del lugar depositado (compactado).

2.6.6.11 RELLENO COMPACTADO

Este trabajo consiste en el acondicionamiento del terreno natural que será cubierto por un relleno de material adecuado compactado por capas hasta alcanzar el nivel de subrasante, rasante o del sobre-corte realizado para restitución.

En el terraplén se distinguen tres zonas constitutivas:

- La zona inferior, consistente en el terreno natural escarificado, nivelado y compactado.
- La zona intermedia, consistente en el relleno propiamente dicho, que conforma el cuerpo principal de la terraza a construir por capas.

- La zona superior que corona los últimos 0.30 m de espesor compactado y nivelado para soportar directamente el afirmado de la calle de acceso.

2.6.6.12 EQUIPO

El equipo empleado para la construcción de terrazas, deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

2.6.6.13 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El procedimiento para determinar los espesores de compactación deberá incluir pruebas aleatorias longitudinales, transversales y con profundidad, verificando que se cumplan con los requisitos de compactación en toda la profundidad propuesta.

El espesor propuesto deberá ser el máximo que se utilice en obra, el cual, en ningún caso, debe exceder de trescientos milímetros (300mm).

La compactación se hará depositando y extendiendo los materiales aptos para el relleno en capas horizontales de un espesor máximo de material suelto que se ha determinado. Será la Supervisión previa consulta con el Laboratorio de Suelos, quien dictamine el espesor de la capa en estado suelto, acorde al equipo utilizado, debiéndose controlar la humedad adecuada del material agregando agua o dejando secar según el caso, a fin de obtener la humedad óptima. El contratista repetirá el procedimiento hasta alcanzar los niveles de terraza proyectada.

La compactación se realizará con medios mecánicos o según lo autorice el Supervisor.

Cuando se hace el vaciado de los materiales se desprende una gran cantidad de material particulado, para lo cual se debe contar con equipos apropiados de protección del polvo al personal. Además, se tiene que evitar que gente extraña a las obras, se encuentren cerca en el momento que se hacen estos trabajos. Para ello, se requiere un personal exclusivo de seguridad, principalmente para que niños no se interpongan en el empleo de la maquinaria pesada y evitar accidentes con consecuencias graves.

El supervisor sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

El material de relleno se colocará en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí.

Será responsabilidad del contratista asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas de la zona intermedia del terraplén.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el contratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del supervisor, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

En las zonas inferior e intermedio de la terraza, las densidades que alcancen no serán inferiores a las que den lugar a los correspondientes porcentajes de compactación exigidos.

Los sectores que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación, se compactarán con equipos apropiados para el caso, de tal forma que las densidades obtenidas no sean inferiores a las determinadas en esta especificación para la capa de la terraza que se esté compactando.

2.6.6.14 ZONA INFERIOR DE LA TERRAZA - PREPARACIÓN DEL TERRENO

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraza, el terreno base de ésta deberá estar desbrozada y limpia y ejecutada las demoliciones de estructuras que se requieran. El supervisor determinará los eventuales trabajos de drenaje del área base necesaria para garantizar la estabilidad del terraplén.

Cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar, de acuerdo con las exigencias de compactación definidas en la presente especificación, en una profundidad mínima de ciento cincuenta milímetros (150 mm), aun cuando se deba construir sobre un afirmado previo existente.

Si la terraza hubiere de construirse sobre turba o suelos blandos, se deberá asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales, su tratamiento previo o la utilización de cualquier otro medio propuesto por el contratista y autorizado por el supervisor, que permita mejorar la calidad del soporte, hasta que éste ofrezca la suficiente estabilidad para resistir esfuerzos debidos al peso de la terraza terminada.

2.6.6.15 CONDICIONES

La compactación en lo que se refiere al control de densidad y humedad, se efectuará siguiendo los procedimientos AASHTO Designación T-180-01 (ASTM-D 1557) método D; en cuyo caso el relleno compactado tendrá una densidad mínima del 90% de la máxima densidad obtenida con la humedad óptima en el laboratorio.

El relleno podrá efectuarse utilizando material sobrante removido en los cortes; que cumpla los requisitos de calidad y la aprobación de la supervisión.

Cuando se trate de material acarreado desde un banco de préstamo, éste deberá ser inspeccionado y aprobado por el laboratorio.

Antes de autorizarse el acarreo, al material le será efectuado el proctor correspondiente, el proceso de compactación será continuamente controlado por la supervisión; en caso de que parcialmente o en su totalidad el proceso de compactación no alcance la especificación mínima; la capa o capas que no cumplan con los requisitos serán removidas y vueltas a compactar hasta alcanzar la densidad requerida.

Cuando la ruta de acarreo pase por zonas ambientalmente sensibles, centros poblados o carreteras con flujo vehicular, cada unidad de transporte vehicular deberá poseer una cubierta protectora para evitar derrame del material y/o la generación de polvo.

El contratista tomará las precauciones pertinentes para proteger las zonas de compactación de la lluvia o corrientes de agua motivadas por ésta. En el caso de que las zonas de compactación sean afectadas por la lluvia, no se procederá a extender las subsiguientes capas hasta que la última capa no alcance el secado correspondiente; para acelerar el secado el contratista podrá remover la capa superficial. Este proceso no causará costo adicional alguno.

2.6.6.16 ZONA SUPERIOR DE LA TERRAZA

La zona superior deberá tener un espesor compacto mínimo de treinta centímetros (30 cm) construidos en dos capas de igual espesor (15 cm cada una), los cuales se conformarán utilizando suelos, adecuados previamente aprobados y de acarreo, se humedecerán o

airearán según sea necesario, y se compactarán mecánicamente hasta obtener los niveles señalados en los planos de terrazas.

Las terrazas se deberán construir hasta una cota superior a la indicada en los planos, en la dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos por efecto de la consolidación y obtener la rasante final a la cota proyectada.

Si por causa de los asentamientos, las cotas de subrasante resultan inferiores a las proyectadas, incluidas las tolerancias indicadas en esta especificación, se deberá escarificar la capa superior del terraplén en el espesor que ordene el supervisor y adicionar del mismo material utilizado para conformar la zona superior, efectuando la homogeneización, humedecimiento o secamiento y compactación requeridos hasta cumplir con la cota de subrasante.

Si las cotas finales de subrasante resultan superiores a las proyectadas, teniendo en cuenta las tolerancias de esta especificación, el contratista deberá retirar, a sus expensas, el espesor en exceso.

Al terminar cada jornada, la superficie del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con el declive correspondiente al bombeo que se haya diseñado para el afirmado terminado.

2.6.6.17 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

La compactación sólo se llevará a cabo cuando no haya lluvia y la temperatura ambiente no sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Deberá impedirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no resulta posible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de manera que no se concentren huellas de rodadura en la superficie.

2.6.6.18 ESTABILIDAD

El contratista será responsable por la estabilidad de las terrazas construidas con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del supervisor, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel.

Si el trabajo ha sido hecho adecuadamente conforme a las especificaciones, planos del proyecto e indicaciones del supervisor y resultaren daños por causa exclusiva de lluvias excepcionales que excedan cualquier máximo de precipitaciones anteriores, derrumbes inevitables, terremotos, inundaciones que excedan la máxima cota de elevación de agua registrada o señalada en los planos, se reconocerán al contratista los costos por las medidas correctoras, excavaciones necesarias y la reconstrucción de la terraza, salvo cuando los derrumbes, hundimientos o inundaciones se deban a mala construcción de las obras de drenaje, falta de retiro oportuno de encofrado u obstrucciones derivadas de operaciones deficientes de construcción imputables al contratista.

2.6.6.19 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

(a) Controles

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Verificar la compactación de todas las capas construidas.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Realizar el seguimiento a la implementación del plan de manejo ambiental, enfatizando el cumplimiento a los requerimientos descritos en la Resolución del Medio Ambiente.

(b) Calidad del producto terminado

Cada capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas.

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista.

La cota de cualquier punto de la subrasante en terraplenes, conformada y compactada, no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

En las obras concluidas, no se tolerará ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas.

Para las determinaciones de la densidad de cada capa compactada, se realizará como mínimo una prueba de densidad cada 250 m² y en caso de las terrazas con áreas menores a 3 000 m² se deberá realizar un mínimo de seis (6) pruebas de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado de referencia para las zonas inferior e intermedia de la compactación y el noventa y cinco por ciento (95) con respecto a la máxima obtenida en el mismo ensayo, cuando se verifique la compactación de la zona superior de la terraza.

2.6.6.20 FORMA DE PAGO

Se pagará por (m³) al precio que se especifique en el plan de oferta y si el plan de oferta lo establece, se diferenciará el costo de relleno sin acarreo y con acarreo según los ítems correspondientes del formato de oferta.

El relleno sin acarreo se cuantificará (si el plan de oferta lo especifica) midiendo los volúmenes de material depositado (compactado) efectuado con material resultante del corte y/o sobre-corte.

El relleno con acarreo será el volumen depositado (compactado) con material traído desde un banco de préstamo. Ambas mediciones deben realizarse mediante nivelaciones iniciales y finales para el ítem de que se trate.

En ningún caso se pagará volumen de material expandido o esponjado.

2.6.6.21 IMPERMEABILIZACION CON EMULSION ASFALTICA

Este trabajo consiste en la aplicación de un riego de imprimación, a partir de la distribución de emulsión asfáltica. Se aplicará un riego de imprimación en la base de la excavación y en las paredes de las excavaciones según detalle en planos.

2.6.6.22 Materiales

Emulsión Asfáltica. Se entiende como emulsión asfáltica a la dilución en agua de un cemento asfáltico, a partir del uso de agentes emulsificantes, de conformidad con los requisitos de AASHTO que se describen más adelante. Se aplicará a la temperatura definida por el proveedor para este tipo de actividad.

Cuando se utilicen en riegos de imprimación, se podrá usar una emulsión asfáltica aniónica en vez de una emulsión asfáltica catiónica, siempre que correspondan al mismo grado; igualmente, es factible la sustitución de una emulsión asfáltica aniónica en vez de una emulsión asfáltica catiónica, bajo las mismas condiciones de grado. El cumplimiento del requisito normado para el ensayo de tamizado en la malla No.20 no es requerido para riegos de imprimación.

Emulsión asfáltica aniónica. De conformidad con AASHTO M 140. Para los grados RS-1h y RS-2h, se deberán cumplir los mismos requisitos para los grados RS-1 y RS-2, excepto que el asfalto residual (producto del ensayo de destilación) deberá presentar una penetración a 25°C (AASHTO T 49) de 0.40 a 1.00 centímetros.

Emulsión asfáltica catiónica. De conformidad con AASHTO M 208. Para los grados CRS-1h y CRS-2h, se deberán cumplir los mismos requisitos para los grados CRS-1 y CRS-2, excepto que el asfalto residual (producto del ensayo de destilación) deberá presentar una penetración a 25°C (AASHTO T 49) de 0.40 a 1.00 centímetros.

Material de secado. Las partículas deben ser duras, durables, o fragmentadas de la trituración de grava o piedra, que cumplan con las especificaciones siguientes:

(a) Material pasando malla 9.5 mm, AASHTO T 27	100%
(b) Límite líquido, AASHTO T 89	25máx
(c) Libre de materia orgánica o grumos de arcilla	

2.6.6.23 Requerimientos para la construcción

Equipos:

El Contratista deberá utilizar equipos adecuados para una distribución uniforme y constante. Preparación de la superficie. La superficie existente se limpiará de todo material suelto, escombros, polvo y sustancias deletéreas, por los métodos aprobados por el Contratante.

2.6.6.24 Limitación de condiciones climáticas.

Se aplicarán riegos de imprimación sobre superficies secas, cuando la temperatura en la sombra sea al menos 10°C e incrementándose; y cuando no haya neblina ni lluvia. Aplicación del ligante asfáltico. Cuando se requiera, se aplicará un pre-humedecido por medio de aspersores, previo a la aplicación del riego de imprimación.

Aplicación

Se aplicará la emulsión asfáltica a una tasa de dosificación de 0.45 a 2.25 litros por metro cuadrado.

Cuando se utilice emulsión asfáltica que así lo requiera, a criterio del Contratante, se humedecerá la superficie de colocación. Cuando se requiera, se diluirá una emulsión asfáltica de rompimiento lento con una cantidad igual de agua. La tasa de residuo asfáltico

es de 0.45 a 1.35 litros por metro cuadrado. Inmediatamente después, se distribuirá y compactará el material de secado.

2.6.6.25 Curado

Las superficies imprimadas con emulsión asfáltica deberán ser curadas por no menos de 24 horas; previo a la colocación de la siguiente capa.

Hasta que la siguiente capa sea colocada, se deberá mantener la superficie imprimada limpia y sin corrugación, mediante barredora mecánica. A criterio del Contratante, en una superficie imprimada, previo a la colocación de la siguiente capa, se distribuirá material de secado para cubrir el asfalto no absorbido. Se removerá el exceso de material de secado tan pronto como sea práctico, luego de que el exceso de asfalto es absorbido. Se removerá todo resto de contaminantes y partículas extrañas sobre la superficie, y se repararán todas las áreas dañadas previo a la colocación de la siguiente capa.

2.6.6.26 Medición Y Forma De Pago

Se medirá la cantidad de riego de imprimación por metro cuadrado de área debidamente aplicado.

Las cantidades aceptadas, serán pagadas según el precio de contrato, por unidad de medida, para los renglones de pago indicados en los términos del contrato.

2.6.6.27 COMPACTACIÓN CON SUELO CEMENTO

De acuerdo a los requerimientos del suelo, la supervisión podrá autorizar compactaciones con suelo cemento para mejorar sus condiciones.

El suelo cemento consistirá en un volumen de cemento, por varios volúmenes de ceniza volcánica (tierra blanca); la proporción estará específicamente diseñada para cada sitio, según lo determine el laboratorio respectivo. El contratista deberá consultar los planos. La combinación de suelo cemento, deberá mezclarse uniformemente y compactarse de acuerdo al procedimiento descrito para relleno compactado. Si no lo especifican se deberá de colocar una proporción de 20:1

2.6.6.28 FORMA DE PAGO

Se pagará por (M3) y su precio incluirá el suministro del cemento y la tierra blanca, en el lugar de la obra, la mano de obra por la revoltura, mezcla y compactada.

2.6.6.29 COMPLEMENTACION

Todos los trabajos descritos en esta sección incluirán en sus respectivos precios, el precio correspondiente las obras de ademado, bombeo, obras de protección, etc.

Para estimar los precios adecuados, el contratista deberá indagarse de las características particulares del sitio y las posibles incidencias en los costos.

SECCION 3. CONCRETO ESTRUCTURAL

3.1 ALCANCE DEL TRABAJO

En esta partida están comprendidos todos los trabajos relacionados con concreto simple y reforzado, indicados en los planos, anexos, o en las especificaciones. El contratista proveerá mano de obra, transporte, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para el suministro, fabricación, desmantelamiento de encofrados, suministro, armado y colocación del acero de refuerzo.

Será responsabilidad del contratista, proveer materiales que cumplan con las propiedades y resistencias descritas en los planos y en estas especificaciones.

El contratista deberá tener la capacidad instalada y el equipo apropiado tal como andamios, puntales metálicos y fabricación de moldes.

Se ejecutaran de acuerdo con las dimensiones, detalles y especificaciones de resistencia consignados en los planos estructurales. Se deberán tener en cuenta en todas las indicaciones sobre concreto, formaleta y acero de refuerzo establecidas en las normas técnicas aplicables y en las generalidades sobre estructuras de concreto.

La calidad del concreto será responsabilidad del contratista, el cual deberá de auxiliarse de un laboratorio de reconocida experiencia y prestigio. Este podrá permanecer de forma continua o por visitas según lo amerite el proyecto.

3.2 CONCRETO

3.2.1 CEMENTO

Se usará cemento "Portland" tipo I ó tipo GU, calidad uniforme que llene los requisitos ASTM C-150 y C-1157 respectivamente según considere el contratista. El cemento será entregado en la obra en su empaque original y será almacenado bajo techo sobre plataformas que estén por lo menos 15 cm sobre el suelo, asegurando protección contra la humedad.

No se permitirá estibar más de 10 bolsas.

Las diferentes marcas o clases de cemento deberán almacenarse separadamente y ser aprobados previamente por la Supervisión.

No se permitirá el uso de cemento endurecido por almacenamiento o parcialmente fraguado en ninguna parte de la obra.

3.2.2 AGREGADOS DEL CONCRETO

Los agregados del Concreto llenarán los requisitos para agregados de Concreto ASTM C 33, y los resultados de los ensayos deberán ser presentados a la Supervisión para su aprobación.

El agregado grueso debe ser piedra triturada proveniente de roca compacta. No se aceptará grava que presente aspecto laminar.

El tamaño máximo de los agregados no será mayor que 1/5 de la dimensión más angosta entre los costados de los encofrados, ni de 3/4 de la separación libre entre las varillas o paquetes de varillas de refuerzo o entre las mismas varillas y los moldes.

El agregado fino será arena de granos duros, libres de impurezas. Su módulo de finura será entre 2.3 y 3.1 y deberán cumplir los demás requisitos que establece la norma ASTM C-33.

La granulometría de los agregados gruesos y finos quedará dentro de los límites indicados en la designación ASTM C 33 última versión.

Los tipos y grados de concreto serán los mismos en todo el trabajo; si por alguna circunstancia fuere necesario usar otros, el Contratista lo comunicará a la Supervisión, y se hará nuevo diseño de mezcla por el Laboratorio de Suelos y Materiales aprobado por la Administración del Contrato.

La procedencia de los agregados deberá mantenerse durante toda la construcción. Si fuere necesario cambiarla deberá someterse a la aprobación del Laboratorio de Suelos y Materiales, la Supervisión y la Administración del Contrato.

3.2.3 AGUA

El agua debe ser, en el momento de usarse, limpia y sin cantidades nocivas de aceites, ácidos, cloruros, álcalis, materiales orgánicos y otras sustancias contaminadas que puedan causar daños a los procesos constructivos o a la obra terminada.

3.2.4 ADITIVOS

La Supervisión con la recomendación del Laboratorio de Suelos y Materiales, podrá autorizar, el uso de aditivos, si fuera necesario, toda vez que estos cumplan con las especificaciones ASTM, C-494, y sean producidos por fabricantes de reconocido prestigio y empleados según las instrucciones impresas de los propios fabricantes. Antes de emplear cualquier aditivo, se efectuarán ensayos previos de cilindros, para verificar el comportamiento del concreto combinado con dicho aditivo. Durante todo el período de los trabajos ejecutados con aditivos, deberá llevarse un control continuo de las proporciones de la mezcla y de la calidad del producto.

No habrá pago adicional, por el uso de aditivos que sean utilizados a opción del Contratista, o cuando sean requeridos por la Supervisión y la Administración del Contrato como medida de emergencia, para remediar negligencias o errores imputables al Contratista.

3.3 ENSAYOS, DOSIFICACION Y CONTROL DE LA MEZCLA

3.3.1 ENSAYOS

El concreto será controlado y mezclado en proporción tal que asegure una resistencia mínima de diseño de 210 Kg/cm² a los 28 días, o la establecida en el diseño estructural, para fundaciones, nervios, columnas, muros, vigas, tensores, obras exteriores, entre otros. Para el caso del Grout para el lleno de celdas deberá tener una resistencia de 140 kg/cm² como mínimo. Para el concreto de las aceras este deberá ser de resistencia mínima a la compresión de 140 kg/cm² y para cordón cuneta de resistencia mínima a la compresión de 180 kg/cm².

El Contratista deberá presentar su proporción, por lo menos con 15 días de anticipación a su uso, para que se proceda a la fabricación y prueba de los especímenes.

3.3.2 DOSIFICACION

El Concreto será dosificado por peso o volumen, de preferencia por peso. El diseño de la mezcla será efectuado por el Laboratorio aprobado e indicado por la Supervisión, usando los materiales que el Contratista haya acopiado en el lugar de la obra, con el cemento y el agua que realmente empleará en la construcción. Si durante la construcción se hicieran cambios en cuanto a las fuentes de suministro de agregados finos o gruesos, deberá hacerse nuevo diseño de mezcla y someterla a aprobación de la Supervisión.

La granulometría y la proporción entre los diferentes componentes serán determinadas por el diseño de la mezcla, a manera de obtener la resistencia especificada.

Dentro del proceso de elaboración del concreto en la obra deberá contarse con las medidas dadas por el Laboratorio para el uso de perihuelas para los agregados o en su defecto el responsable de llevar a cabo el Control de Calidad o Ingeniero Residente someterá a la aprobación de la Supervisión la utilización de cubetas o equivalente de medidas, para facilitar el manejo de la mezcla.

El concreto deberá fabricarse siguiendo las proporciones de diseño y las mezclas obtenidas deberán ser plásticas y uniformes. El revenimiento de las mismas deberá ser de 10 cm, 12.5 cm, 20 cm o el especificado en el diseño de la mezcla.

En la dosificación del agua para la mezcla se tomará en cuenta el estado de humedad de los agregados al momento del uso. En ningún momento las mezclas podrán contener agua en cantidad mayor de la establecida en el diseño. Se podrá usar mayor cantidad de agua, previa autorización escrita de la Administración del Contrato, únicamente cuando al mismo tiempo se aumente la cantidad de cemento, en proporción tal que se conserve la misma relación agua cemento y la resistencia especificada.

El Contratista podrá usar concreto premezclado en cuyo caso deberá cumplirse con las normas "Standard Specifications for Ready Mixed Concrete" de la ASTM C 94. Además, el Contratista proporcionará a la Supervisión copia de las especificaciones técnicas del Contrato celebrado con la empresa que efectuará el suministro, así como las curvas de resistencia o el certificado de calidad de dicho concreto lo cual no exime al Contratista de la responsabilidad de obtener resultados satisfactorios de acuerdo a la sección 5.6 del reglamento ACI-318.

3.3.3 CANTIDAD Y CALIDAD DE MUESTRAS.

El Contratista pondrá a la orden de la Supervisión, por lo menos 15 días antes de empezar a usar mezclas, 6 cilindros de prueba por cada mezcla especificada.

Durante el progreso de la obra se obtendrán, como mínimo 3 muestras de 3 cilindros cada una por cada 25 m³, (y en caso de ser menos m³, se aplicará esa misma cantidad de pruebas ó las que determine la Supervisión y/o la Administración del Contrato), de concreto a depositar. Se ensayará un cilindro de cada una de estas muestras a los 7 días, otra a los 14 y la última a los 28 días. Las pruebas se harán de acuerdo con las especificaciones ASTM C 39.

Los cilindros para ensayos de ruptura del concreto serán hechos y almacenados de acuerdo con la especificación ASTM C-31. El Contratista deberá de disponer de un área y recipientes específicos para el curado de las muestras.

En caso de que las pruebas a los 7 días indicasen baja resistencia deberán probarse los cilindros restantes a los 14 días; y si estos resultados también fueran deficientes se ordenará por parte de la Supervisión la toma de núcleos en los sitios donde se haya colocado este concreto y se ensayarán por cuenta del Contratista.

El 80 % de los cilindros probados a los 28 días deberán tener una resistencia de ruptura 1.14F'c como promedio, pero ningún cilindro deberá tener una resistencia menor a la especificada para cada tipo de concreto (F'c).

Cuando toda estructura o parte de ella según la prueba de ruptura y de núcleos no satisfaga la resistencia de diseño, será demolida y todos los gastos ocasionados correrán por cuenta del Contratista.

3.3.4 PREPARACION Y COLOCACION DEL CONCRETO

El concreto se preparará exclusivamente con mezcladoras mecánicas y sólo en la cantidad que sea necesaria para el uso inmediato.

No se podrá usar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haberse añadido el agua al cemento para la mezcla. El concreto premezclado que haya sido entregado en la obra en camiones mezcladores podrá colocarse en el término de 50 minutos, calculados desde el momento en que se ha añadido el agua al cemento. Los tiempos aquí indicados serán ajustados adecuadamente en caso de usarse aditivos en la mezcla. El concreto será colocado preferiblemente durante las horas diurnas; la Supervisión podrá aprobar, caso por caso, la colocación de concreto en horas nocturnas, toda vez que en el área de trabajo haya sido instalado, con la debida anticipación un adecuado sistema de iluminación, y que las condiciones meteorológicas sean favorables. La autorización para iniciar un colado se dará por escrito por la Supervisión.

No se colocará ningún concreto hasta que la Supervisión del proyecto haya aprobado; la profundidad y condición de las fundaciones, los encofrados, el apuntalamiento y la colocación del refuerzo, según sea el caso. Esto se verificará con respecto al Plano Estructural de Fundaciones.

El Contratista será responsable de dar aviso por escrito a la Supervisión del proyecto con 48 horas de anticipación al día en que se requiera la inspección.

Dichas inspecciones se efectuarán sólo en horas diurnas y nunca en días de asueto obligatorio, días festivos, días sábados por la tarde y domingo; por lo tanto, el Contratista deberá tomar en cuenta lo anterior para hacer sus solicitudes de inspección.

En la colocación de concreto en formaletas hondas se deberá usar embudo en la parte superior y tubos de metal o de hule (Elephant trumps) para evitar salpicar las formaletas y el acero de refuerzo y evitar la segregación del concreto. Se deberá hacer ventanas en los encofrados para no verter concreto desde alturas mayores de 1.50 m.

El concreto deberá ser colocado tan cerca de su posición final como sea posible y no deberá ser depositado en gran cantidad en un determinado punto, para luego extenderlo y manipularlo a lo largo de las formaletas.

Todo concreto será compactado por medio de vibrador mecánico, con frecuencia de vibración no menor de 3600 rpm, los cuales, deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento y en cantidad adecuada (mínimo dos), para que las operaciones de colocado procedan sin demora. La vibración deberá ser suficientemente intensa para afectar visiblemente el concreto dentro de un radio mínimo de 60 centímetros alrededor del punto de aplicación, pero no deberá prolongarse demasiado para evitar la segregación de los agregados. Deberá utilizarse vibradores con diámetros de acuerdo a las secciones de los elementos en los cuales se vaciara el concreto.

Si la mezcladora se parase por un período de 20 minutos durante un colado, antes de renovar el funcionamiento deberá ser limpiada, removiendo los materiales de los mezclados anteriores. Durante todo el período de la construcción del concreto deberá disponerse de 2 mezcladoras como mínimo, aunque no necesariamente se usen simultáneamente. La capacidad de las mezcladoras será de 1 bolsa como mínimo. El tiempo mínimo y máximo de mezclado deberá ser controlado por el técnico del Laboratorio de Suelos y Materiales.

Cualquier sección del concreto que se encuentre porosa, o haya sido revocada, por ser defectuosa en algún otro aspecto, deberá removerse y reemplazarse en todo o en parte, enteramente a costa del Contratista, según lo ordene la Supervisión.

3.3.5 JUNTAS DE COLADO.

Deberán colarse monolíticamente y de una manera continua cada una de las zonas que forman una etapa de colado; por ningún motivo se permitirá, en el mismo colado, colocar concreto alguno sobre el concreto que haya empezado a desarrollar el fraguado inicial. En caso de una interrupción en el colado dentro de los límites permisibles y antes del fraguado inicial, la superficie expuesta deberá ser re-vibrada para evitar juntas frías, si la interrupción durase más del tiempo permitido, y la junta no se hubiese mantenido viva, se suspenderá el colado. Se recortará el concreto de la superficie expuesta aproximadamente 5 horas después del colado, removiendo las partes porosas y sueltas.

El Contratista deberá informar con anterioridad a la Supervisión para su aprobación, sobre el tiempo de fraguado inicial que utilizará en el colado de cada uno de los elementos de construcción, para lo cual se hace responsable el Contratista o el suministrante del concreto premezclado, indicando la cantidad y tipo de aditivo que se propone usar para retardar el fraguado. Las juntas de colado en columnas y vigas se efectuarán de acuerdo con los procedimientos siguientes:

Se recortará la base de apoyo por medio de cincel para dejar una superficie rugosa de concreto sano, perfectamente limpia y horizontal.

Previo a colocar nuevo concreto, la superficie de la junta de colado será limpiada cuidadosamente de todas las partes porosas y sueltas y las materias foráneas, por medio de cepillo metálico y chorro de agua y/o aire a presión, humedecida con agua y cubierta con una capa de 12 mm. de mortero, que tenga la misma relación agua/cemento de la mezcla de concreto.

Se efectuará el colado lentamente en toda su altura, vibrando y varillando para lograr un colado compacto y uniforme. Cuando el colado llegue a la parte superior, se apisonará enérgicamente para obtener en esta zona un concreto compactado. Para facilitar el acomodo del concreto deberán emplearse ventanas laterales por donde puedan introducirse vibradores.

Las juntas de colado en todos los demás elementos estructurales se efectuarán según la sección normal del elemento en cuestión. Antes de iniciar el siguiente colado, la junta será limpiada hasta producir una superficie rugosa con penetración de 3 mm para asegurar la perfecta unión con el próximo colado. Se tendrá especial cuidado de que durante la limpieza de todas las juntas no sean dañadas las aristas de la sección. Las juntas de colado se ejecutarán únicamente en los lugares aprobados por la Supervisión.

3.3.6 ENCOFRADO

Se podrán usar encofrados de madera o metálicos; si se usaran estos últimos, se hará atendiendo las indicaciones del fabricante.

Los encofrados de madera, serán diseñados y contruidos con suficiente resistencia para soportar el concreto y las cargas de trabajo, sin dar lugar a desplazamientos después de su colocación y para lograr la seguridad de los trabajadores; deberá ser de madera laminada o cepillada. Deberán ser firmes y bien ajustados a fin de evitar escurrimientos y en tal forma que permanezcan perfectamente alineados sin deformarse ni pandearse.

Ningún colado podrá efectuarse sin antes obtener el Visto Bueno de los moldes por la Supervisión.

El concreto deberá alcanzar suficiente resistencia antes de retirar los encofrados y sus puntales. No se retirarán los encofrados de elementos verticales (columnas, nervios, etc.) antes de 72 horas de efectuado el colado. Los laterales de moldes en elementos horizontales (soleras, vigas, cargaderos, losas, etc.) se retirarán después de 3 días de efectuado el colado y los asientos y puntales, después de 14 días, en el caso de paredes de concreto los moldes se retirarán pasados 7 días después de haberse realizado el colado.

Los moldes deberán permanecer húmedos dos horas antes de ser efectuado el colado. Cualquier defecto en el acabado de la superficie no deberá ser reparado hasta ser inspeccionado por la Supervisión, lo cual podrá ordenar la reparación parcial o total que incluye las medidas correctivas. La estabilidad, rigidez e impermeabilidad del encofrado será de absoluta responsabilidad del Contratista. El Contratista será responsable por los daños causados por el retiro de los encofrados antes del tiempo y corregirá cualquier desperfecto ocasionado por encofrados defectuosos. Si la calidad del encofrado no satisface los requisitos citados anteriormente, esta deberá ser removida y reconstruida por cuenta del Contratista.

3.3.7 CURADO DEL CONCRETO

El Contratista deberá prestar especial atención a la curación del concreto, iniciando el curado tan pronto como haya fraguado suficientemente como para evitar daños, y nunca después de pasadas 4 horas de su colocación. La curación del concreto deberá durar 14 días como mínimo. En superficies horizontales el concreto deberá curarse manteniendo húmedo por inmersión o por medio de tela o arena, mojadas constantemente o utilizando aditivo curador previamente aprobado por la Supervisión.

En superficies verticales deberá mantenerse la formaleta perfectamente húmeda durante el período en que está puesta; posteriormente deberá aplicarse algún compuesto específico para la curación, aprobado por la Supervisión y de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.

3.3.8 COLMENAS Y DEFICIENCIAS EN EL COLADO

Cuando al retirar los encofrados se noten imperfecciones en los llenos de concreto, conocidas como colmenas, éstas se llenarán de inmediato, previa inspección o autorización de la Supervisión, con concreto mejorado por un aditivo expansivo, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Para llevar a cabo este trabajo se removerá todo el concreto de la parte de la estructura dañada dejándola libre de partículas sueltas y protuberancias, esto deberá hacerse con cincel o punta de acero. La cavidad será lavada con agua a presión a fin de remover toda la partícula libre.

Se llenará la cavidad en la forma ya indicada. La Supervisión podrá indicar métodos distintos según naturaleza y ubicación de las colmenas o defectos del colado. Si las colmenas tienen

una profundidad mayor de 1/3 de la sección mínima de la viga o de la columna se demolerá el elemento estructural afectado y se colará de nuevo por cuenta del Contratista.

Para efecto de pago se tomara la longitud de un elemento, excluyendo el ancho del otro elemento que lo intercepte. y se tomará como elemento predominante el de mayor sección. En caso de elementos de igual sección, el elemento predominante en la intersección de una estructura vertical con la horizontal, será siempre la horizontal, el acero de refuerzo que se entremezcle entre dos y/o más elementos se cotizará en el elemento respectivo.

3.4 ACERO DE REFUERZO

El Contratista suministrará y colocará todo el acero de refuerzo como está especificado en esta sección o mostrado en los planos. Todo el trabajo se hará de acuerdo con el código del ACI 318 de versión más reciente. Se incluye también los amarres, separadores y otros accesorios para soportar y espaciar el acero de refuerzo.

Deberá cumplir con las especificaciones estándar para varillas de refuerzo en concreto armado ASTM A 615, así como, la especificación ASTM A-305, para las dimensiones de las corrugaciones. Su esfuerzo de fluencia será de 2800 ó 4200 Kg/cm², según se especifique en los planos estructurales.

El acero de refuerzo deberá estar libre de defectos de manufactura y su calidad deberá estar garantizada por el fabricante y justificado por el Contratista, antes de su uso, por medio de pruebas realizadas en el material entregado a la obra.

3.4.1 COLOCACION DEL REFUERZO

El Contratista cortará, doblará y colocará todo el acero de refuerzo, de acuerdo con lo que indiquen los Planos constructivos y Especificaciones o como ordene la Supervisión. Todo el refuerzo deberá estar libre de óxido suelto; de aceite, grasa u otro recubrimiento que pueda destruir o reducir su adherencia con el concreto. Se utilizarán cubos de concreto, separadores, amarres, etc., para asegurar la posición correcta del refuerzo y evitar su desplazamiento durante el colado.

El anclaje del acero de refuerzo entre miembros de donde debe existir continuidad, será como mínimo lo indicado en los planos estructurales a partir de la sección crítica o plano de intersección de dichos miembros. El anclaje a la terminación de elementos estructurales donde no exista continuidad, deberá efectuarse como se especifica en los planos constructivos.

3.4.2 DOBLADO

Todas las barras deberán ser rectas, excepto donde se indique en los planos; los dobleces se harán en frío, sin excepción. El doblado de las barras de refuerzo deberá hacerse cumpliendo con el Capítulo 7 del ACI 318.

Las barras normalmente no llevarán ganchos en sus extremos, excepto donde se indique en los planos constructivos.

3.4.3 ESTRIBOS

Los estribos se construirán estrictamente en la forma en que están indicados en los planos. No se permitirá calentar las barras antes de doblarlas para formar los estribos; para ejecutar estos dobleces deberán utilizarse dobladores especiales, que no dañen el acero.

3.4.4 TRASLAPES

Los traslapes, deberán ser como se indica en los planos estructurales. La zona del traslape quedará firmemente amarrada con alambre. Los traslapes en vigas deberán localizarse de acuerdo con los detalles especificados en los planos de taller que deberán presentar el Contratista cuando sea requerido y deberán ser aprobados por la Supervisión.

3.4.5 LIMPIEZA Y PROTECCION DEL REFUERZO

El acero de refuerzo deberá estar limpio de oxidación, costras de concreto de colados anteriores, aceites, tierra o cualquier elemento extraño que pudiera reducir la adherencia con el concreto. En caso contrario, al acero deberá limpiarse con un cepillo de alambre o con algún disolvente cuando se trate de materias grasosas.

Por ningún motivo, una vez aprobada la posición del refuerzo, se permitirá la colocación de cargas y el paso de operarios o carretillas sobre los amarres, debiendo utilizarse pasarelas que no se apoyen sobre el refuerzo y así evitar que se deformen o pierdan la posición correcta en que fueron colocados y aprobados.

3.4.6 ALMACENAJE

Inmediatamente después de ser entregado el acero de refuerzo, será clasificado por tamaño, forma, longitud o por su uso final. Se almacenará en estantes que no toquen el suelo y se protegerá en todo momento de la intemperie.

3.4.7 PRUEBAS DEL ACERO DE REFUERZO

De cada partida de diferente diámetro del acero de refuerzo entregado en la obra, se tomarán tres probetas que deberán ser sometidas a pruebas para acero de refuerzo de acuerdo con la especificación ASTM A370.

3.4.8 INSPECCIONES Y APROBACIÓN

Todo refuerzo será inspeccionado por la Supervisión después de ser colocado en los encofrados. Antes de colocar el concreto debe de tenerse la aprobación de la Supervisión.

3.4.9 RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO

Se deberá asegurar el recubrimiento adecuado para todas las varillas. Todo el refuerzo deberá contar con elementos separadores, ya sea de concreto o de varillas, para separarlo del suelo o encofrado contra el que se colará el concreto. Los recubrimientos mínimos requeridos serán los especificados en los planos estructurales respectivos.

En caso que no existiere una indicación clara en dichos planos para un miembro en particular, será la responsabilidad del Contratista el obtener dicha información de la Supervisión, antes de proceder al armado del miembro.

La tolerancia para estos recubrimientos será de más o menos medio centímetro. En caso que los recubrimientos no cumplan con lo mencionado anteriormente, la Supervisión podrá requerir que se coloque nuevamente el refuerzo con los recubrimientos especificados.

3.5 DUCTOS Y ACCESORIOS EMBEBIDOS

Los ductos eléctricos, pasa tubos y demás elementos embebidos en el concreto cumplirán las siguientes condiciones:

- Se instalarán hasta que todo el refuerzo esté en su lugar.
- No se permitirá la inclusión de cualquier tubería o elemento de aluminio en el concreto para evitar reacciones adversas.
- Cualquier tubería que se instale embebida en las paredes deberá tener una dimensión menor a 1/3 del espesor del concreto en que está embebida. En caso de colocarse varios tubos en forma paralela, la separación entre éstos deberá ser por lo menos tres diámetros de centro a centro.
- El recubrimiento mínimo de cualquier tubería será de 4 cm.

3.6 ESTRUCTURAS DE CONCRETO

3.6.1 ZAPATAS, SOLERAS DE FUNDACION Y PEDESTAL

En las construcciones de soleras de zapatas, fundaciones y pedestales, se procederá de la siguiente forma:

Realizados los trabajos de excavación, se procederá a la construcción de los moldes respectivos y a la colocación del acero de refuerzo en la posición, forma y medida indicada en los detalles estructurales para cada solera de fundación y pedestal, en particular.

Todos los trabajos relacionados con la elaboración y colocación de concreto, se regirán por lo estipulado en las partidas de Concreto y Acero de Refuerzo de estas Especificaciones Técnicas.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida y forma de pago será realizada por metro cúbico (m³) de concreto armado o como se describa en el Formulario de Oferta, según el dimensionamiento y forma indicada en los planos estructurales para cada obra en particular.

3.6.2 COLUMNAS, VIGAS, NERVIOS, SOLERAS INTERMEDIAS, DE CARGADERO Y DE CORONAMIENTO

Para la construcción de columnas, vigas, nervios, soleras intermedias, de cargadero y de coronamiento de concreto, en aquellos sitios señalados expresamente en los planos, se regirán según lo establecido en las partidas Concreto y Acero de Refuerzo de estas Especificaciones Técnicas.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida y forma de pago será realizada por metro cúbico (m³) de concreto armado o como se describa en el Formulario de Oferta y según el dimensionamiento y forma indicada en los planos estructurales para cada obra en particular.

3.6.3 LOSA ALIGERADA DE CONCRETO PRE-ESFORZADO

El trabajo comprendido en este apartado incluye la fabricación, transporte y erección del sistema de entepiso de viguetas y bovedillas.

El Contratista dará pruebas fehacientes de la calidad del concreto utilizado en la fabricación de las viguetas y bovedillas para el sistema de entepiso. La resistencia a la compresión a los 28 días debe de ser de 350 Kg./cm². El acero de pre-esfuerzo deberá cumplir con las normas ASTM S-421.

Las viguetas del sistema de entepiso deberán sostenerse únicamente por los puntos de izar o apoyos especificados por el fabricante y por medio de equipo, métodos aceptables y por personal calificado para dicho trabajo.

En caso de ser necesario, las viguetas y bovedillas deberán almacenarse sin contacto con el suelo, utilizando plataformas de madera u otro sistema.

El arriostramiento lateral de los moldes de vigas será proporcionado de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Antes de colocar la lechada, el Contratista cerrará cuidadosamente la unión inferior de las viguetas, con el fin de evitar fugas y corregir las imperfecciones que se pudieran presentar.

Alineamiento: Las viguetas serán correctamente alineadas y niveladas. Las variaciones entre las mismas serán niveladas por medio de gatos mecánicos o hidráulicos o cualquier otro método que sea recomendado por el fabricante.

FORMA DE PAGO

La forma de pago será la indicada en la lista de cantidades para losa instalada y colada, incluye toda la obra falsa necesaria y los procesos de curado y pasatubos requeridos para las diferentes instalaciones.

3.6.4 JUNTAS DE DILATACIÓN

Conforme lo indicado en los planos y detalles constructivos, el contratista dejará las juntas de dilatación correspondientes de separación entre cuerpos estructurales (Edificios, Rampa y Escaleras).

Las juntas de dilatación llevarán tapajuntas de aluminio de 3/16" en la parte superior del espesor del piso o losa según el caso; ésta se colocará sobre tubo estructural 1 1/2" x 1 1/2" chapa 14, adherido a la viga por medio de un ángulo 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16". Entre las superficies de contacto de la lámina tapajuntas y el espesor del piso se colocará mortero con aditivo estabilizador del tipo Sika grout o calidad equivalente. La junta deberá quedar libre de material.

3.7 ACEPTACION DE LA ESTRUCTURA

Los miembros colados con dimensiones inferiores a las permisibles serán considerados potencialmente deficientes, en cuyo caso serán sujetos a evaluación estructural para determinar su aceptación o su rechazo.

Los miembros colados con dimensiones mayores que las permisibles podrán ser rechazadas por la Supervisión y el material en exceso serán removidos de tal forma que no afecte la resistencia y la apariencia de los mismos.

Los miembros colados fuera de los plomos o niveles permisibles podrán ser rechazados por la Supervisión y colados de nuevo en la forma que ésta indique.

La resistencia de la estructura será considerada potencialmente deficiente cuando:

El concreto o el acero de refuerzo no satisfacen los requisitos establecidos en estas especificaciones.

El curado se efectúe en forma indebida, o durante un tiempo menor del especificado.

La estructura sufra daños mecánicos durante el curado, tales como sobrecargas, golpes o vibraciones.

El encofrado sea retirado prematuramente.

La Supervisión podrá rechazar cualquier porción de la estructura que considere potencialmente deficiente. En este caso, el contratista reforzará o reemplazará la estructura rechazada, de acuerdo con las especificaciones de la Supervisión.

El contratista pagará los costos de cualquier reparación a las estructuras, así como el análisis estructural o las pruebas adicionales requeridas.

3.8 FORMA DE PAGO

Se pagará por según se especifique en el plan de oferta.

SECCION 4. ALBAÑILERIA

4.1 ALCANCE DEL TRABAJO

En esta partida se incluyen todas las obras de albañilería a ejecutarse en la construcción.

El contratista proveerá la mano de obra, transporte, materiales, herramientas, andamios, etc. para ejecutarlas en concordancia con los planos y especificaciones; y serán revisadas por la Supervisión, quien dará su aprobación.

4.2 TRABAJO INCLUIDO

4.2.1 MAMPOSTERIA DE LADRILLO DE BARRO

El trabajo consiste en la elaboración de elementos como muros, tapiales, pozos, gradas, pretilas, etc.

4.2.1.1 MATERIALES

Cemento Portland tipo I ó tipo GU, calidad uniforme que llene los requisitos ASTM C-150 y C-1157 respectivamente según considere el contratista.

Arena

Agua

Ladrillo de barro hecho a mano de 9 x 14 x 28 cms.

4.2.1.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

En la ejecución de muros de ladrillo de barro cocido u otra obra, se atenderá lo siguiente:

a. Previamente a su colocación, los ladrillos deberán saturarse con agua.

- b. El mortero al ser colocado deberá repartirse de tal manera que al asentar sobre el ladrillo, la junta o sisa resulte homogénea y de espesor uniforme; las sisas no deben exceder de 1.5 cms., ni ser menores de 1/2 cm.
- c. Las hiladas de ladrillo deberán ser construidas a plomo, equidistantes y a nivel.
- d. En el levantado, deberán entrelazarse los ladrillos en las hiladas contiguas. Las juntas verticales deberán construirse a plomo y las horizontales a nivel a menos que el proyecto indique otra cosa.
- e. En los elementos de ladrillo de barro, los refuerzos de los nervios se encofrarán 24 horas después de que haya sido colocada la última hilada. Lo mismo será para la colocación de los moldes de tapones y esquinera.
- f. Las esquinas quedarán a plomo y bien perfiladas.
- g. En elementos que desempeñen funciones estructurales, la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será 50 cms., además las dimensiones de la sección de las ranuras deberán ajustarse a las de las tuberías que van a alojar.

4.2.1.3 CONDICIONES

- No se aceptarán ladrillos rotos, rajados o con cualquier clase de irregularidades que pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro. Los morteros a usarse tendrán las siguientes proporciones en volumen:
1-cemento, 4 -arena Tamiz que debe pasar la arena: 1/4"

4.2.1.4 FORMA DE PAGO

Se pagará según lo especifique el plan de oferta.

4.2.2 PAREDES Y/O MUROS DE BLOQUES DE CONCRETO

El trabajo consiste en la elaboración de elementos como paredes, tapias, muros etc. con bloques de concreto.

4.2.2.1 MATERIALES

Cemento Portland tipo I ó tipo GU, calidad uniforme que llene los requisitos ASTM C-150 y C-1157 respectivamente según considere el contratista.

Arena

Agua

Bloque de concreto 10 x 20 x 40

Bloque de concreto 15 x 20 x 40

Bloque de concreto 20 x 20 x 40

Grout

Acero de refuerzo

4.2.2.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Al tomar los bloques de los arrumes, estos no se deben arrojar sino que se deben de colocar con cuidado en las carretillas para ser llevados hasta el sitio de trabajo. Se recomienda que la superficie de las carretillas sea plana para lograr un mayor rendimiento en el transporte y un menor deterioro en los bloques; y no se deben cargar con demasiadas unidades para evitar su volcamiento.

Al sitio de trabajo se deben llevar sólo los bloques estrictamente necesarios para la ejecución del muro o pared, para evitar deterioro o desperdicio de unidades.

No se aceptará corte de block, para ello deberá utilizarse bloques mitades, esquineros o terminales de fábrica que se adecuen a lo especificado en los planos. No se aceptarán desplomes mayores de 5 milímetros del trazo original.

Los bloques de concreto tendrán las dimensiones de acuerdo a los espesores de pared indicados en los planos. Deberán presentar una resistencia neta a la ruptura por compresión de 90 Kg. /cm² y una absorción máxima del 13%. Los bloques serán sometidos a pruebas de laboratorio para su comprobación. El constructor deberá presentar certificación de calidad

del material a abastecerse en obra.

Las pruebas se harán seleccionando muestras de cada lote ingresado a la obra y cuando lo considere conveniente la supervisión debido a diferencias con las apariencias de los bloques aprobados (color, textura, tamaño, etc.) o por cambio de proveedor. Cuando por algún motivo se cambie de proveedor, el contratista deberá notificar anticipadamente a la supervisión para su respectiva autorización.

En la construcción de elementos con bloque no se permitirán bloques astillados o defectuosos o sin aristas bien definidas.

Antes de vaciar la fundación se debe verificar la posición del refuerzo vertical que va a sobresalir de ésta, asegurando que se esté cumpliendo con la longitud de empalme necesaria; y que esté fijado a la armadura de la fundación, de tal manera que no sufra desplazamientos en el proceso de compactación del concreto de éstas.

En caso de que las dovelas de empalme queden desplazadas de la posición que deben tener, se debe proceder de la siguiente manera: si el desplazamiento, centro a centro es menor que $\frac{1}{4}$ de la dimensión de la perforación vertical del bloque en sentido horizontal, se puede dejar así. Si es mayor se puede corregir su posición con una inclinación suave de 1 en horizontal por 6 en vertical.

Si a criterio del supervisor, el desplazamiento de la dovela es excesivo, se puede corregir su posición con un dispositivo mecánico (anclaje químico) o vaciando un acople de dimensiones apropiadas en concreto monolítico con el cimiento, en donde se anclará la nueva dovela.

El contratista presentará a la Supervisión, para su aprobación, planos de taller donde se detalle la distribución de bloques y refuerzos, antes de proceder a la colocación de los refuerzos verticales.

Previo al comienzo de la colocación de la primera hilada es necesario someter la superficie de la fundación a un tratamiento como para una junta de construcción, preferiblemente cuando el concreto está aún en estado fresco.

Inmediatamente antes de colocar la primera hilada de bloques, es necesario limpiar con agua para eliminar la suciedad que se pueda haber acumulado, dejando secar la superficie antes de colocar la primera junta de mortero.

Efectuado el colado de las soleras de fundación, sobre las que se apoyará la pared, se modularán las alturas, se ensayará cuidadosamente sin mezcla la primera hilada, luego se asentará completamente sobre un lecho de mortero, perfectamente alineada, nivelada y a plomo.

Las paredes se levantarán por hiladas, coronando completamente el perímetro de la construcción, no se permitirá que se levante una pared mas que la otra, si entre estas se encuentran refuerzos horizontales o ganchos, a fin de no forzar o doblar estos.

Los bastones horizontales de refuerzo de las paredes se colocarán en las hiladas correspondientes especificadas en los planos. Luego de colocados los bastones horizontales se procederá a limpiar adecuadamente las rebabas de mortero y a colar los huecos de los bloques indicados en los planos, los cuales se llenarán en toda la altura de la pared, por etapas y después de colocado el refuerzo horizontal inmediato superior.

Este colado se hará de tal forma que el concreto descienda con facilidad en toda su extensión, deberá hacerse a un máximo de dos hiladas. El vaciado se debe suspender 25 mm por debajo del enrase del muro o de la nueva alzada de relleno, para crear un anclaje o amarre con el concreto de la nueva alzada. Inmediatamente después de su colocación el concreto será vibrado manualmente con una varilla de 3/8" de diámetro.

Antes de que el mortero de pega se endurezca, pero que sea capaz de resistir la presión de un dedo, se procede a darle el acabado a la junta. Además de la calidad estética, el acabado de las juntas es importante para darle impermeabilidad al muro.

Las sisas horizontales y verticales deberán tener un ancho máximo de un centímetro debe de ser uniforme, lineales, sin rebabas y rematado en sus esquinas.

Las paredes quedarán (excepto donde se indique otro acabado) vistas, sin recubrimiento (repello y afinado) serán sisadas con una varilla de 3/8" y 60 centímetros de largo. Las sisas deberán quedar sin ondulaciones y en línea recta. Las sisas verticales deberán quedar alineadas, es decir que en los bloques no se traslaparán.

En el caso que las paredes vayan a ser repelladas, las sisa deberán de limpiarse la rebaba y compactarse la sisa utilizando la cuchara, incrustándola en la sisa y pasando con presión sobre esta.

El mortero de las juntas se limpiará adecuada y periódicamente, a fin de remover todo el excedente de mortero para dejar una superficie limpia y perfilada.

Se debe eliminar inmediatamente el mortero excedente que se escurra o sobresalga de la pared del bloque al asentar cada unidad. Este mortero se puede reutilizar sólo si se encuentra en estado fresco y no se ha contaminado.

Los goteos y derrames de mortero que caigan sobre bloques ya colocados, se deben eliminar cuando el mortero se haya secado, raspando con un palustre o llana y luego limpiando el área con un cepillo de cerdas de nylon o puliéndola con un trozo de bloque.

En ningún caso se humedecerán los bloques antes de su colocación.

4.2.3 MORTERO DE PEGA

El mortero de pega es el elemento que une las unidades de mampostería a través de las juntas verticales y horizontales, en virtud de su capacidad de adherencia. Debe tener una buena plasticidad y consistencia para poderlo colocar de la manera adecuada y suficiente capacidad de retención de agua para que las unidades de mampostería no le roben la humedad y se pueda desarrollar la resistencia de la interface mortero-unidad, mediando la correcta hidratación del cemento del mortero.

Por lo general está constituido por cemento, cal, arena, agua. Se puede emplear cemento Portland corriente, o cemento para mampostería el cual produce un mortero con mayor plasticidad y retención de agua.

La proporción de mortero para levantado deberá ser 1:3 1/2:1/2 en volumen, una parte de cemento, tres y media de arena y un medio de cal hidratada,. No se permitirá el uso de cemento de sacos rotos o que tengan más de 30 días de almacenamiento.

La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la mínima necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable.

No se permitirá el uso de mortero que haya permanecido 30 minutos sin usar después de cementado.

No podrá retemplarse el mortero por medio de adicción de más cemento.

La dosificación de los morteros cuando se usa cemento para mampostería y arena tamizada, según sea el uso, será el siguiente:

DOSIFICACIONES GENERALES DE MORTEROS

Rubro	Dosificación				Tamiz debe pasar la arena
	Cemento	Arena	Cal	Tierra Blanca	
Mampostería de ladrillo de barro	1	4	-	-	1/4"
Mampostería de piedra	1	3	-	-	1/4"
Mampostería de bloque de concreto	1	3 1/2	1/2	-	1/4"
Aceras	1	3	-	-	1/4"
Enladrillado o engalletado	1	5	-	-	1/4"
Repello	1	4	-	-	1/16"
Afinado	1	2	-	-	1/64"
Zócalo ó rodapié	1	4	-	-	1/4"
Pulido	1	-	1	1/2	1/64"
Hormigueado	1	2	-	-	1/4"

* Tamiz que debe pasar la tierra blanca

No se permitirá por ningún motivo batir mezcla en el suelo de tierra, para esto se usara bateas de madera. La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable. El supervisor determinará desde el inicio de la obra el grado de plasticidad requerido.

Cualquier cantidad de mezcla que no esté de acuerdo con la condición apuntada no será aprobada, y no podrá ocuparse en la obra.

SECCION 5. OBRAS METALICAS

5.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo en esta partida incluye la provisión de todos los materiales, transporte, mano de obra, equipo, herramientas, etc. los servicios y cualquier otro trabajo necesario para la ejecución completa de cada una de las obras metálicas que aquí se especifican y que principalmente consisten en estructura de techo, columnas, barandales, pasamanos, vallas, parrillas y tapaderas, puertas, etc.

Las puertas, defensas, ventanas y divisiones metálicas se especifican en la Sección 8-Puertas y Ventanas.

5.1.1 PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION

Todas las obras metálicas, deberán fabricarse de acuerdo con las medidas que se indiquen en los planos. Antes de dar inicio la fabricación el contratista presentará planos de taller para su respectiva aprobación de la supervisión y para su proceso se atenderá lo siguiente:

- Los cortes y/o perforaciones dejarán líneas y superficies rectas y limpias. El equipo para corte podrá ser el que mejor facilite el trabajo del contratista exceptuando el corte con acetileno, el cual no se permitirá en ningún caso.
- Cuando se trate de estructuras soldadas se observarán las indicaciones del proyecto, el cual fijará las características, tipo y forma de aplicación de la soldadura atendiendo además lo siguiente:
- Las piezas que se vayan a soldar se colocarán correctamente en su posición y se sujetarán por medio de abrazaderas, cuñas tirantes, puntales y otros dispositivos apropiados o por medio de puntos de soldadura hasta que la soldadura definitiva sea concluida.

- d. Las superficies a soldar deberán limpiarse completamente, liberándolas de escamas, óxidos, escorias, polvo, grasa o cualquier materia extraña que impida una soldadura apropiada.
- e. En el ensamble o unión de partes de una estructura mediante soldadura, deberá seguirse una secuencia para soldar, que evite deformaciones perjudiciales y origine esfuerzos secundarios.
- f. La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y habrá de fusionarse completamente con el metal base.
- g. Las piezas a soldar se colocarán tan próximas una a la otra como sea posible y en ningún caso quedarán separadas una distancia mayor de 4mm.
- h. Una vez aplicada la soldadura las escamas deberán retirarse dejando limpia la zona de soldadura.
- i. El montaje se hará a plomo, escuadra y nivel conforme los planos; y se arriostrarán provisionalmente, hasta donde fuese necesario, para mantenerlas en su posición correcta.
- j. No se permitirán uniones permanentes en la obra, entre estructuras en fase de montaje, hasta que se haya comprobado la correcta ubicación, plomo y nivel de las mismas. Si en cualquier momento de la construcción, se comprobara que algún elemento de la estructura tuviese dimensiones reales (como espesor, diámetro, etc.) inferiores a las admitidas por las tolerancias establecidas por las normas indicadas, dicho elemento podrá ser retirado para ser reemplazado por otro conforme a las normas mismas. Costo que correrá por cuenta del constructor.
- k. Inmediatamente de haber sido inspeccionada y aprobada la estructura, se le aplicará pintura anticorrosiva de la manera siguiente: una mano de pintura anticorrosiva inmediatamente después de su fabricación y otra después de su montaje. Cada mano de pintura deberá ser de diferente color.

La fabricación y montaje de las estructuras de acero deberán apegarse estrictamente a los planos. Cualquier modificación que fuese necesaria efectuar, deberá ser autorizada de manera escrita por el supervisor de la obra por medio de Bitácora.

5.1.2 CONDICIONES

La fabricación y montaje de las estructuras metálicas deberá ser ejecutada de acuerdo con las "especificaciones para el diseño, la fabricación y el montaje de estructuras de acero para edificios" del AISC 69.

Para las piezas de acero las tolerancias serán las permitidas por la especificación ASTM.A6

Las cuerdas en compresión no deberán presentar desviaciones de su rectitud en más de 1/1000 de la distancia.

El acabado se especificará en la Sección 9-Acabados.

Todos los materiales se almacenarán en estantes, se evitará su contacto con el suelo y se protegerá en todo momento de la intemperie, éstos a su vez deberán clasificarse por tamaño, forma y longitud o por su uso final.

5.1.3 FORMA DE PAGO

Los elementos estructurales se pagarán según lo establezca el plan de oferta, debidamente terminado e instalado; su precio y su pago deberán incluir los materiales para su fabricación, hechura, izado

5.1.4 PASAMANOS, COLUMNAS Y VIGAS METALICAS

5.1.5 MATERIALES

Tubo negro y tubo galvanizado de los diámetros especificados en los planos.

Anticorrosivo

Pintura de Aceite

5.1.6 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se ejecutarán de acuerdo a los detalles mostrados en los planos. La unión entre las diferentes piezas será a base de soldadura eléctrica y deberá ser esmerilada evitando filos que puedan causar daños a los usuarios.

El acabado se realizará de acuerdo a las indicaciones descritas en la Sección de Acabados de estas especificaciones. En lo que se refiere a preparación y acabado de superficies metálicas.

COLUMNAS METALICAS

Estas columnas serán elaboradas siguiendo las especificaciones de los planos contenidos en la la hoja E-2 de juego de planos de la especialidad ingeniería estructural, la cual será supervisada por la el supervisor de planta y antes de su elaboración y montaje será notificado a la supervisión con 48 horas de anticipación y será acompañada de su respectiva protocolo de seguridad de montaje.

Las columnas son de tipo marco espacial formada por 4 tubos pipe estándar de diámetro de 2" CH 40 acero A36, la celosía será de tubo pipe estándar diámetro 1 1/4" @ 60, ver detalle Columna CJ-1 en hoja E-2, esta columna isa soldada a placa base de 1" de espesor con 8 cartabón de 3/8" y la trasferencia al pedestal será por medio de 12 pernos de varilla corrugada diámetro 1" grado 60+tuerca y arandela con una longitud igual a la del pedestal ver detalle P-1 en planos hoja E-1 la soldadura será 3/16 de filete.

5.1.7 VIGAS METALICAS

Las vigas metálicas son de tipo espacial formadas por tres tubos pipe de 2" CH 40 Acero A 36, las celosías serán de tubo pipe estándar diámetro 1 1/4" @ 60 grados.

Ver detalle de armado en hoja E-1 de los planos en la disciplina estructural.

Su fabricación puede ser en el lugar o ser fabricadas en instalaciones externas al proyecto siempre y cuando cumpla con las especificaciones descritas en este apartado y los detalles contenidos en los planos y será la supervisión que dé, el aval para la instalación y montaje de las vigas.

5.1.8 UNION TECHO CURVO A ESTRUCTURA METALICA

La unión de estas dos estructuras será mediante un interface metálico el cual está formado por los siguientes elementos, viga metálica descrita en el anterior literal y tornillería punta de broca 1 1/2" cabeza de cubo @ 20-15 cm o dos por canal.

Esta colocación deberá presentar su protocolo de instalación a la supervisión con 48 horas antes de su instalación, esta actividad será coordinada con la supervisión y el comité de seguridad industrial, para garantizar que el trabajo se haga bajo las medidas de seguridad adecuadas para desarrollar dicha actividad.

5.1.9 PASAMANOS

Los pasamanos serán elaborados según detalle en planos en la hoja A-6 y E-2, la altura será de 1.20 m desde el nivel de piso a colocar.

Su fabricación será de tubo vertical de 4"x4"x3/16" a cada 1.5m en formato vertical y en formato horizontal llevara tubo 2" pipe de 3/16" estándar, con soldadura de arco eléctrico y la sujeción a la loza o al piso será con una placa base de 20x20cm con espesor de 1/4" y pines embebidos en el concreto longitud de penetración L=12cm con su respectivo aditivo y serán aprobados por la supervisión antes de instalarse, el acabado será pintura anticorrosiva de color a seleccionar por la supervisión.

5.1.10 FORMA DE PAGO

Los pasamanos y columnas metálicas se pagarán según lo establezca el plan de oferta, debidamente terminado y colocado, incluyendo su pintura de acabado, según se indique en

estas especificaciones técnicas. Se pagara en las unidades que se especifique en el plan de propuesta o por ml según detalle y previo a aceptación por parte de la supervisión.

SECCION 6. CARPINTERIA

6.1 ALCANCE DEL TRABAJO

Esta partida comprende el suministro de mano de obra, materiales, transporte, herramientas, equipo y servicios necesarios para la elaboración e instalación de los trabajos de madera, etc. de acuerdo con los planos y/o las presentes especificaciones.
Se excluyen las puertas de madera incluidas en la Sección 8.

TRABAJO INCLUIDO

6.2 PIZARRA AULA DE CÓMPUTO

6.2.1 MATERIALES

- Madera laminada (Plywood) de banack 1/2" mínimo tipo "B"
- Sellador (de marca reconocida y de excelente calidad).
- Adhesivos, clavos, herrajes, etc.
- Tinte, laca, solventes, etc.
- Perfiles de aluminio tipo pesado.
- Fórmica blanca brillante.

6.2.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Las dimensiones de la pizarra serán de 1.80x1.20, deberán sujetarse a la estructura de la construcción conforme los planos y el cuerpo del pizarrón deberán quedar bien enmarcados y ajustados, instalados en línea recta exacta y a nivel firmemente asegurado en su lugar. La estructura de la pizarra será de plywood de 1/2" tipo banack como mínimo clase "B". Toda la superficie para escribir será forrada de la fórmica blanca mate. Los bordes de la pizarra serán cubiertos por un ángulo de aluminio tipo pesado. La caja para el borrador podrá ser formada con ángulo de aluminio y plywood. Deberán dejarse dos soportes en la parte superior para poder colgarla a la pared.

6.2.3 CONDICIONES

Los herrajes o elementos de fijación se fijarán a las paredes con anclas de expansión de acero.

No se permitirá otro tipo de anclaje.

6.2.4 FORMA DE PAGO

Se pagará según lo indique el plan de oferta- incluye los acabados y herrajes.

6.3 PIZARRONES EN AULAS

6.3.1 MATERIALES

- Piezas de cedro según planos
- Madera laminada (Plywood) de banack 1.22 x 2.44 x 1/2"
- Sellador (de marca reconocida y de excelente calidad).
- Adhesivos, clavos, herrajes, etc.
- Tinte, laca, solventes, etc.
- Fórmica blanca brillante para uso de plumón.

6.3.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los marcos de madera se fabricarán de acuerdo a los detalles y con madera de cedro cepillada y lijada sin nudos, pandeaduras u otros defectos. Las dimensiones deberán sujetarse a la estructura de la construcción conforme los planos y el cuerpo del pizarrón deberán quedar bien enmarcados y ajustados, instalados en línea recta exacta y a nivel firmemente asegurado en su lugar. Toda la superficie para escribir será forrada de la fórmica blanca mate, para la utilización de plumones marcadores.

El acabado de los marcos y de la caja para borrador, se realizará con aplicación de tinte, sellador y laca, siguiendo los pasos descritos en la Sección 8 - Acabados en madera.

6.3.3 CONDICIONES

Los herrajes o elementos de fijación se fijarán a las paredes con anclas de expansión de acero.

No se permitirá otro tipo de anclaje.

Cuando el pizarrón se coloque en una división plegable o desmontable, los herrajes irán fijos únicamente al pizarrón.

Las caras de fijación a la división se afianzarán por medio de pernos y tuercas embutidos en la división (tipo espárrago) para su facilidad de desmontaje.

Los tornillos y clavos quedarán remetidos en la madera debiéndose sellar los agujeros con masilla para madera.

6.3.4 CONSIDERACIONES

La forma de pago de estos trabajos será según lista de cantidades. El costo incluye los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario.

6.4 MUEBLES

Se refiere a la fabricación de muebles de madera y/o complementos de piezas de madera a muebles de concreto o metal, específicamente mostradores, alacenas, muebles de laboratorio, fregaderos.

6.4.1 MATERIALES

- Riostra de cedro y batientes
- Cuartón de cedro
- Tabloncillo de cedro
- Madera laminada (Plywood, la marca de referencia solamente define el tipo, calidad y uso; podrá instalarse elementos de superior o equivalente calidad a la de referencia, previa aprobación escrita del supervisor) de las denominaciones descritas en los planos.
- Tintes, lacas, selladores, solventes, etc.
- Clavos, adhesivos, lijas, anclajes, etc.
- Plástico laminado (fórmica)
- Bisagras, chapas de parche, vaivén magnético o de bolita, pasador pico de zope.

6.4.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Antes de proceder al inicio de la fabricación de muebles el contratista deberá elaborar los correspondientes planos de taller. Las puertas o forros de los muebles deberán ser embatimentados y los acoples deberán presentar la apariencia de una sola pieza, debiendo realizar los ajustes con la mayor exactitud posible.

Se armará la estructura de madera (cuando se trate de mueble integralmente de madera) atendiendo las dimensiones mostradas en los planos.

Las holguras entre mochetas y puertas no deberán ser mayores que las necesarias para realizar el abatimiento de la puerta y la que determine la colocación de las bisagras. No se recibirán puertas que sobrepasan la estructura descrita o que presenten fricción. El acabado será el que se indica en los planos y se atenderá lo descrito en la Sección 9-Acabados.

Todo el clavado será preciso y el trabajo cuidadosamente armado, contorneado y ajustado en posición, y será alisado a mano. Todas las uniones serán al ras y lisas después de ser pegadas.

Todas las superficies serán niveladas y parejas, sin marcas de herramientas, la superficie visible total será lijada paralelamente, los topes serán acabados perfectamente lisos para la aplicación del acabado respectivo, se respetarán las dimensiones indicadas en los planos y resultantes de las medidas verificadas en la obra. Todas las piezas de madera deberán ser correctamente alineadas y colocadas según los planos y no se permitirá irregularidades de superficie.

La madera de cedro se utilizará en las secciones indicadas en los planos las cuales se consideran dimensiones finales de la madera repasada, en piezas secas, de cantos rectos y sin nudos ni imperfecciones, en ningún caso la Supervisión aceptará calidades inferiores a las especificadas.

Todas las piezas de madera serán emparejadas por los cuatro costados y cepilladas para alcanzar las medidas indicadas en los planos; estarán libres de cortezas, biseles, bolsas de betún, resinas, nudos sueltos y nudos de dimensiones mayores que 1/4" de la dimensión menor de la pieza.

El plywood será del tipo y dimensiones indicados en los planos, sin rasgaduras, deformaciones, manchas, bolsas, etc.; deberá ser liso y limpio y se exigirá que todos los pliegos sean uniformes en calidad y presentación.

El plástico laminado deberá ser de pliego tamaño 4" x 8"; espesor mínimo 0.6 mm; color a escoger; en los colores que apruebe la Supervisión y la Administración del Contrato. El pegamento será a base de resinas fenólicas, 10% impermeable.

Todas las uniones serán al ras y lisas después de ser pegadas debiéndose evitar juntas vistas. En el caso de muebles que cuenten con gavetas y entrepaños, estos elementos irán forrados de plástico laminado en sus interiores o según se indique en los planos.

6.4.3 CONDICIONES

La calidad, restricciones y tolerancias se describen en el numeral 6.5 Complemento de esta sección.

6.4.4 CONSIDERACIONES

La forma de pago de estos trabajos será según lista de cantidades. El costo incluye los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario.

6.5 COMPLEMENTO

ESPECIFICACIONES GENERALES

MADERAS

La madera será del tipo y calidad indicada en los planos y la sección de las piezas deberá ser constante y definida por las dimensiones especificadas, y su color será uniforme.

La humedad no será mayor del 15% en peso. Las fibras longitudinales deberán ser rectas y cada pieza deberá estar exenta de pandeaduras y alabeos.

No se aceptarán maderas que tengan algún defecto o enfermedad, nudos, abolladuras agrietadas o que muestren descomposición de tejidos, ulceradas o quemadas.

6.5.1 ADHESIVOS

Los adhesivos para complementar las juntas o uniones serán: cola blanca a base de acetato de polivinilo, colas de contacto a base de neopreno o similar.

El tiempo de secado, la capacidad de adhesividad y la resistencia a la humedad estarán condicionados a la aceptación del Supervisor.

6.5.2 ELEMENTOS DE SUJECION

Los clavos serán de hierro, elaborados a base de alambre galvanizado. Todo el clavo que se emplee será nuevo, libre de herrumbre y sin dobladuras.

Los tornillos serán de acero, rosca Standard para madera, cabeza plana y abollada. Todo el tornillo será nuevo, sin óxido ni imperfecciones.

6.5.2.1 ANCLAS

Las anclas serán metálicas (exceptuando el plomo), expansivas, no se usarán anclas expansivas de plástico, ni se admitirán tacos de madera.

SECCION 7. CUBIERTAS Y PROTECCIONES

7.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará todos los materiales, herramientas, equipo, transporte, servicios y mano de obra necesarios para la instalación de cubiertas de techo; fascias, selladores, impermeabilizantes, aislamientos, etc.

TRABAJO INCLUIDO

7.2 CUBIERTA DE TECHO

Es el elemento arquitectónico que se ubica en la parte superior de los edificios para darle protección de los fenómenos atmosféricos.

7.2.1 MATERIALES

- Lámina metálica con recubrimiento de Aluminio y Zinc calibre 24, espesor 0.55 mm, grado 80, perfil tipo estructural.
- Alambre galvanizado No. 12
- Capotes metálicos con recubrimiento de Aluminio y Zinc calibre 24.
- Tornillos autorroscante, tramos galvanizados con arandela y sello neopreno

7.2.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

7.2.2.1 CUBIERTA DE LAMINA METALICA EN EDIFICIOS A CONSTRUIR

La cubierta a colocar irá sujeta a la estructura (polines tipo "C") por medio de tornillos autorroscantes, respetando las separaciones, tamaños y cantidades recomendados por el fabricante del material de la cubierta.

La cubierta se recibirá bien colocada, sin hendiduras horizontales ni transversales, limpia y sin rajadura ni agujeros.

Los capotes serán de lámina lisa de aluminio y zinc calibre 24, grado 80, al natural.

Su recubrimiento metálico estará formado por una aleación del 55% de aluminio, 43.5% de Zinc y 1.5% de silicio aplicado al acero por medio de un proceso continuo de inmersión en caliente.

Al instalarse sobre polines "C", se utiliza como fijación un tornillo autorroscante o autotaladrante de 5/16" x 2 1/2" de largo mínimo y para el caso del traslape longitudinal entre láminas se utiliza de 5/16" x 3/4". El tornillo incluye la arandela metálica con empaque y lleva 5 ó 6 tornillos por apoyo.

La pendiente de la lámina será la indicada en los planos constructivos.

Debe de tenerse especial cuidado de los cortes de lámina, por ningún motivo se aceptará brotes de óxido, deberá de seguirse el tratamiento recomendado por el fabricante, deberán de fabricarse de láminas de longitudes necesarias. Se verificara que todos los elementos estructurales de suspensión, como polines, tensores o vigas estén debidamente instalados. Las dimensiones a utilizarse en cubiertas serán determinadas en los planos de taller que el contratista deberá de someter para la aprobación de la supervisión. Los procedimientos de instalación y de seguridad de las láminas, serán las especificadas por el fabricante.

7.2.3 CONDICIONES

La cubierta colocada se recibirá bien instalada con el número adecuado de fijación y el debido traslape. Así mismo se rechazará lámina con agujero para fijación cerca de los bordes, con hendiduras transversales y horizontales, agujeros, etc.

Las láminas del tipo que sean se recibirán completamente limpias. Los capotes ventilados se distribuirán de acuerdo a lo especificado en los planos.

7.2.4 FORMA DE PAGO

Se pagara la cubierta instalada según lo indique el plan de oferta. Si se requiere de la medición se hará tomando como referencia la proyección horizontal del techo colocado. Los traslapes, accesorios, capotes, etc., deben incluirse en el precio unitario, deberá de incluir los cepos los cuales se deberán de pintar del mismo color que se presenten las paredes.

7.2.5 TECHO AUTOPORTANTE

Techos Curvos diseñados para una alta resistencia al esfuerzo en tensión, con un laminado en frío de una aleación de aluminio y Zinc, cumpliendo con normas internacionales como la ASTM A792.

Todas las láminas serán esmaltadas al horno de fábrica con color integrado en la cara superior y expuesta, la cara será de color natural de lámina.

Este debe de ir sujeta a una estructura metálica, con pernos autoroscantes y empaques de neopreno. El calibre de la lámina lo determinara el claro a cubrir:

Claro de 14 mts será de Calibre #24

El claro máximo en el área a cubrir en los planos es de 14 m, será la supervisión que verifique en campo el claro a cubrir y el calibre adecuado según el diseño.

Antes de la instalación del techo auto portante deberá de presentar el protocolo de instalación 48 horas a como mínimo para su aprobación y revisar que el procedimiento sea adecuado para el sistema a colocar.

El proceso de montaje para el techo curvo se podrá hacer por medio de grúa o manualmente siguiendo las indicaciones del fabricante. Se dejaran embebidos al techo accesorios tales como tragaluces, canales, aislamiento térmico, ganchos de sujeción (para ducteria, lámparas, cableado) y todos los detalles indicados en planos.

7.2.6 CONDICIONES

La cubierta colocada se recibirá bien instalada con el número adecuado de fijación y el debido traslape. Así mismo se rechazará lámina con agujero para fijación cerca de los bordes, con hendiduras transversales y horizontales, agujeros, etc.

No se permitirá el uso de láminas a base de asbesto, de empaques de hule o plástico para sellar las perforaciones. Las láminas del tipo que sean se recibirán completamente limpias. Los capotes ventilados se distribuirán de acuerdo a lo especificado en los planos.

7.2.6 FORMA DE PAGO

Se pagara la cubierta instalada según lo indique el plan de oferta. Si se requiere de la medición se hará tomando como referencia la proyección horizontal del techo colocado. Los traslapes, accesorios, capotes, etc., deben incluirse en el precio unitario al igual que la pintura metálica de techo la cual deberá de ser limpiada y colocar dos manos de pintura anticorrosivo y dos manos de pintura de aceite, deberá de incluir los cepos los cuales se deberán de pintar del mismo color que se presenten las paredes.

7.3 COMPLEMENTO

Cuando las láminas se apoyen en la estructura de la pared, los huecos entre las ondas deberán sellarse con mezcla (cepos). El precio del sello debe incluirse y se pagará por metro lineal.

SECCION 8. PUERTAS, DEFENSAS, VENTANAS Y DIVISIONES

8.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará los materiales, herramientas, equipo, transporte, mano de obra y todos los servicios necesarios para dejar perfectamente instaladas las puertas y ventanas de acuerdo a lo indicado en los planos.

TRABAJO INCLUIDO

Puertas, defensas, ventanas, divisiones, cerraduras y herrajes.

Incluye todos los elementos que controlan el paso de un espacio a otro, y se consideran como unidades formadas por una o más hojas según se especifique en los planos, incluyendo, cargaderos

(material sobre ventana en los casos en que el hueco es de piso a cielo falso) mochetas, herrajes y cerraduras.

En este ítem se incluyen todos los elementos, tanto de metal como de madera como: puertas de una hoja, dos hojas, portones de ingreso, defensas, etc.

8.2 PUERTAS DE MADERA

8.2.1 MATERIALES

- Piezas de cedro para estructuras y mocheta
- Adhesivos
- Madera laminada de plywood banack de 1/4" clase "B" como mínimo.
- Vidrio
- Pinturas, sellador, solventes, etc.
- Herrajes, cerraduras, etc.
- Clavos, tornillos.

8.2.2 PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION

Las puertas de madera serán de doble forro de plywood Banack o caobilla clase "B" de 1/4" de espesor, el plywood irá embatientado al marco y llevarán estructura de riostra de madera de cedro, ésta tendrá 4cms de espesor, se deberá colocar una pieza de madera de cedro de 25x25cms., en el área en la cual se colocara la chapa.

Las puertas de madera a utilizarse están indicadas en los planos y serán embatientadas en sus cuatro costados. Los marcos se fabricarán de acuerdo a los cuadros de acabados y con madera cepillada, lijada, sin nudos, abolladuras, rajaduras o cualquier otro defecto.

Todas las partes irán fijadas con pegamento para madera además de tornillos u otros elementos de unión, los cuales quedarán remetidos y los agujeros rellenados con madera.

Para las uniones entre dos miembros de madera, en la puerta si no se detalla en los planos, podrán usarse cualquier tipo de las siguientes: saques a media madera, en cola de milano, escopladura y espiga, etc.

No se permitirán miembros unidos únicamente al beso, si no que serán pegados y con tornillos, garantizando así su completa unión. El refuerzo interior al forro llevará las especificaciones indicadas en ésta sección.

Las mochetas serán de cedro de buena calidad, fijadas con pines de varilla lisa Ø 1/4", o con tornillo en ancla plástica de 2" x 3/8". Los agujeros visibles que dejan los elementos fijadores, deben ser tapados con tacos de la misma madera, adheridos con pegamento adecuado si los planos no lo detallan de otra manera. Las mochetas serán integrales formando un solo cuerpo con los topes o batientes. Los herrajes serán tres bisagras tipo alcayate de 4" de acero inoxidable por hoja, y cerraduras a través de chapa dormitorio de primera calidad de fabricación americana y acabado inoxidable adecuadas a la función a que están destinadas, de acuerdo al apartado "CERRAJERÍA Y HERRAJES".

Deberá verificarse la medida del vano en el lugar antes de construirla. El acabado final de las puertas se realizará aplicando dos manos de laca con soplete.

ANCLAJE

Los marcos serán asegurados en cada lado. Siendo éste mayor de 300 mm, por lo menos con tres puntos de anclaje, la distancia entre estos puntos no será mayor de 600 mm y la distancia de los esquineros será menos de 200 mm. Las puertas deberán fijarse a la estructura por medio de anclas, las cuales serán capaces de soportar el uso a que estarán sometidos estos elementos.

COLOCACION DE PUERTAS

Al colocar las puertas, estas deberán abrir y cerrar fácilmente, debe de tomarse en cuenta el posterior aumento por la aplicación del acabado de sus caras y cantos.

Las hojas de las puertas en su posición cerrada, debe tener un ajuste perfecto. Las hojas no deben rozar en ningún punto de la mocheta o topes.

COLOCACION DE CERRADURAS, HERRAJES Y PASADORES.

La instalación de cerraduras, pasadores y otros herrajes de las puertas, debe efectuarse de tal manera que sean removibles, atendiendo las instrucciones del fabricante.

MOCHETAS

Serán de madera de cedro, anclada a las estructuras, según lo indiquen detalles y cuadros de acabados.

En casos de paredes de láminas o paneles de yeso, la mocheta será de madera y abrazará a la pared de una pieza entera, integrando el tope de la puerta, se atornillará terminal de la pared, utilizando un número adecuado de tornillos para asegurar su fijeza.

Todo el procedimiento del proceso de fabricación de puertas de madera deberá regirse por lo indicado en la Sección 6-Carpintería. Las uniones del forro de madera laminada al marco de la puerta serán del tipo embatientado.

Los acabados para puertas tanto de madera como metálicas se describen en la Sección 9-Acabados.

8.2.3 CONDICIONES ESPECÍFICAS

No se permitirán pandeos, distorsiones, defectos de alineamiento, verticalidad, horizontalidad o paralelismo.

Todos los elementos irán libres de rajaduras, abolladuras o cualquier otro defecto.

Debe darse cumplimiento a lo establecido en la Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas Discapacitadas y a las Normas Técnicas de Accesibilidad, en lo referente a las puertas de acceso para que pueda acceder una persona en sillas de ruedas, y las puertas para los servicios sanitarios destinados a personas con discapacidad.

8.2.4 FORMA DE PAGO

Según lo especifique el plan de oferta. Incluye acabados, mochetas, cerraduras, herrajes.

8.3 PUERTAS METÁLICAS

8.3.1 MATERIALES

- Lámina de hierro calibre 1/16" o 3/64" según se indique en planos y plan de oferta.
- Tubo industrial o estructural según detalle en planos.
- Ángulos de acero.
- Cerraduras y herrajes
- Pasadores
- Pletinas tope
- Mochetas metálicas de ángulo según se indique en planos.

8.3.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Los procedimientos de fabricación deben ceñirse a lo descrito en la Sección 5-Obras Metálicas. El acabado para puertas metálicas se describe en la Sección 9-Acabados.

8.3.3 CONDICIONES

Deben atenderse las condiciones descritas para puertas de madera. Cuando se trate de elementos tubulares deberán protegerse exterior e interiormente con pintura anticorrosiva.

No se permitirán piezas que presenten signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.

La holgura máxima entre elementos fijos y elementos móviles deberá ser de tres milímetros a menos que se indique otra holgura.

La holgura entre las puertas y el piso deberá ser uniforme y exactamente de un centímetro.

8.3.4 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta. Incluye acabados, instalación, mocheta, herrajes, cerraduras, bisagras, heladeras, 4 manos de pintura, etc.

8.4 VENTANAS

8.4.1 VENTANAS DE CELOSÍA DE VIDRIO Y MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO TIPO PESADO

El tamaño será el descrito en los planos y rectificados en la obra, será de aluminio con celosía de vidrio.

Los marcos serán de aluminio anodinado al natural del tipo pesado, se colocará empaque de vinil en todo el marco, los perfiles del marco no serán menores de 2" de ancho. El operador podrá ser de tipo mariposa hasta una altura de 1.80 y de tipo cadena arriba de 1.80m el marco de ventanas estará compuesto por un par de jambas, un cabezal y un umbral.

La celosía de vidrio deberá ser de vidrio nevado y colocado sin forzamiento, deformación y averías como no tendrán un juego mayor de 2mm,

La celosía será bocelada y su espesor de 5mm y su ancho de 100mm.

La colocación de las ventanas será correcta y segura. Las juntas deberán quedar perfectamente herméticas contra la lluvia y el viento. Se deberán instalar como mínimo dos tornillos, en cada lado en que la ventana toque la superficie de la pared, esto en cada cuerpo de ventana.

Las ventanas deben fijarse a plomo, a nivel, sin distorsiones y con los miembros de marco perimetral a escuadra los vidrios deberán abrirse y cerrarse con facilidad.

La junta entre el marco y la estructura a la cual se sujeta deberá calafatearse con mortero de repello y afinarse cuidadosa mente sin manchar el marco de la ventana o con silicón elástico y pintable.

8.4.2 CONDICIONES

Cuando se coloquen los cuerpos de ventana y entren en contacto con los bloques o el concreto, las rendijas que se localicen en la región de contacto deberán ser igualmente selladas con masilla selladora de silicón.

No se admitirán ventilas con raspaduras, rayas u otros defectos. Los operadores deben de quedar lo mejor ajustados, de manera que faciliten su manipulación.

8.4.3 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta.

8.5 CERRADURAS Y HERRAJES

Se refiere al suministro e instalación de todos los herrajes, cerraduras, pasadores, bisagras y demás accesorios para dejar en perfecto funcionamiento los componentes objeto de esta partida (puertas y ventanas)

8.5.1 TIPOS DE CERRADURA

8.5.1.1 PUERTAS METÁLICAS EXTERIORES

Cerradura tipo parche doble pasador, tipo pesada Yale o de similar calidad y marca reconocida.

En puertas metálicas de doble hoja se utilizará cerradura de pico, tipo pesada Yale o de similar calidad y marca reconocida.

8.5.1.2 PUERTAS DE MADERA INTERIORES

Cerradura de perilla-tipo dormitorio.

8.5.2 BISAGRAS

Las bisagras a utilizar serán: para puertas metálicas tipo capsula de 5/8"x 3 1/2", de hierro y deberán tener agujero para su lubricación, este deberá quedar en la posición superior. En puertas de madera serán del tipo alcayate.

8.5.3 PASADORES

En las puertas de doble hoja se colocarán pasadores al piso y al cargadero, éstas se colocarán en la hoja donde se instalará el recibidor de la chapa y el batiente-tope para otra hoja. Los pasadores serán de hierro liso como mínimo de 1/2".

La marca de referencia solamente define el tipo, calidad y uso; podrá instalarse cerraduras de superior o equivalente calidad a la de referencia, previa aprobación escrita del supervisor.

8.5.4 CONDICIONES

Antes de su colocación toda cerradura deberá ser aprobada por la supervisión. No se admitirán cerraduras que no cumplan con las especificaciones para tipo pesado (heavy-duty), las chapas una vez colocadas deberán quedar perfectamente ajustadas, y la llave debe operar con fluidez.

Todas las llaves llevarán la inscripción que el propietario defina. La numeración se hará con números de 3 cifras comenzando con 100 para cerradura del primer piso; y en 200 para el segundo piso.

Se proveerá una llave maestra por cada piso con excepción de bodega, almacenes y una maestra general que abra toda la cerradura sin excepciones.

8.5.5 FORMA DE PAGO

Se pagará según lo establezca el plan de oferta. Los costos de la cerradura y los herrajes deberán incluirse en el precio unitario de las puertas; por lo que su valor se pagará juntamente con la partida de las puertas correspondientes, si así lo especifica el plan de oferta.

8.6 DEFENSAS

El trabajo de esta partida incluye el suministro, montaje y pintura de las defensas metálicas que sirven de protección a todas las ventanas que serán de celosía de vidrio y marco de aluminio. En el caso de defensas que serán desmontadas y reinstaladas, El contratista deberá considerar los detalles de fijación necesarios para que la defensa quede debidamente instalada, y que su terminación sea de la mejor calidad.

8.6.1 MATERIALES

- Hierro cuadrado de diámetro indicado en los planos, no podrá ser menor de 1/2" y deberá cumplir específicamente con la medida solicitada, no se permitirá el uso de hierro del tipo comercial.
- Electrodo 1/8" o 3/32".
- Pintura Anticorrosiva marca SW o similar.
- Pintura de Aceite Color Azul Bandera SW o similar.

8.6.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se ejecutarán de acuerdo a los planos. La unión entre las diferentes piezas se hará de forma adecuada y será a base de soldadura eléctrica, deberá ser esmerilada para evitar filos que puedan causar daños a los usuarios.

Una vez terminada la defensa deberá ser instalada en las ventanas, para esto se utilizaran pines de hierro de un diámetro mínimo de $\varnothing 3/8"$, estos se deberán instalar por el lado interno de la defensa e inclinados en dirección del centro del elemento de borde, para fijarlos deberá utilizarse aditivos para anclaje, como el sika dur 31 o el Adidur 200-GEL.

Las defensas terminadas e instaladas serán protegidas con dos manos de pintura anticorrosivo de diferente color, cada una de ellas, el supervisor deberá comprobar este procedimiento, el

acabado final será la aplicación de dos manos de pintura de aceite azul bandera aplicada con soplete.

8.6.3 CONDICIONES

La defensa, una vez instalada, deberá ser aprobada si la unión a la pared quedo bien hecha. Esta prueba se hará según lo estime la supervisión. La separación máxima horizontal será de 10 cm.

En lo que concierne deberá cumplirse con lo estipulado en el numeral de procedimientos de ejecución de esta sección.

8.6.4 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta, debiendo incluir la pintura anticorrosiva y la aplicación con soplete de pintura final.

Para el caso de desmontaje y reinstalación de defensas estas se pagaran según indique el plan de oferta, debiendo incluir todos los elementos necesarios para ser debidamente reinstaladas.

8.6.5 COMPLEMENTO

Los elementos metálicos que no han sido descritos particularmente, pero que son contruidos con los componentes especificados en esta sección deben cumplir los mismos requisitos; como por ejemplo: vallas, parrillas y tapaderas, etc.

La forma de pago de estos elementos se indica en el plan de propuesta.

SECCION 9. ACABADOS

9.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará los materiales, mano de obra, equipo, transporte, y los servicios necesarios para ejecutar todos los trabajos referentes a los acabados según se indican en los planos y especificaciones.

TRABAJO INCLUIDO

En esta sección se incluyen todos los ítems que por sus características proporcionan una apariencia a diversos elementos arquitectónicos y entre otros se pueden mencionar: enchapes, pisos, cielos, revestimientos, pinturas, etc.

9.2 PISOS

El trabajo comprendido en este apartado, incluye el suministro de materiales, mano de obra y el equipo necesario para completar la instalación de los pisos que se indican en los planos respectivos.

Los pisos serán de las siguientes clases:

- Pisos de concreto simple
- Pisos de porcelanato de alto tráfico.
- Pisos de concreto lavado y franjas de fachaleta de barro.
- Piso de concreto reforzado en cancha.

9.2.1 MATERIALES

Cemento Portland.

Porcelanato de alto tráfico tipo I, PEI 4, Formato de 40 a 40 cms por lado. Color a escoger por el propietario.

Fachaleta de barro de 20x20cms.

Pegamento especial para cerámica. (Súper Pega Mix)

Boquillel o Porcelana.

Arena

Grava

Piedra Cuarta

Electro malla

Hormigón, gravilla o cascajo.

9.2.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION PARA PISOS

9.2.2.1 PISOS DE CONCRETO LAVADO Y FRANJAS DE FACHALETA DE BARRO

En las plazas y en otros lugares según se indica en los planos constructivos, los pisos serán de concreto lavado y franjas de fachaleta de barro, colocados ambos elementos formando una cuadrícula de 2.00 m. x 2.00 m., con una sisa de separación de 0.006 m. en todo el perímetro de la fachaleta; la fachaleta a utilizar será de 20x20 cms.

La sección transversal del piso será construida así:

1. La capa de concreto será de 10 cms. con una resistencia de 180 kg/cm², luego de colocar el concreto, en el instante de iniciar el fraguado, se agregará una mezcla de chispa-cemento-arenilla, al cual formará la capa de rodamiento, posterior a su secado, se procederá a lavar el concreto a fin de lograr un acabado uniforme. No se permitirá colocar capa de repello sobre el concreto.
2. Como sub-base se colocará una capa de suelo-cemento al 5% debidamente compactada.-
3. Antes de colocar la sub-base de suelo cemento se compactará el suelo ubicado 0.30 m. abajo del nivel del piso terminado (NPT), el cual deberá estar libre de malezas, material orgánico y cualquier otro material no aceptable para recibir el suelo – cemento que formará la sub-base.

9.2.2.2 PISOS DE CONCRETO SIMPLE

Donde se indique en los planos o donde sea necesario por el paso de las acometidas, se construirán los pisos de concreto simple, los cuales se construirán con acabado integral. El vaciado del concreto simple se realizará hasta el nivel de piso proyectado. Se construirán los pisos con las pendientes, materiales, espesores e indicaciones dadas en los planos.

Se preparará la sub-base compactando con material selecto en capas de 10 cms. de espesor desde la profundidad que Indique el supervisor hasta el nivel indicado en los planos, seguidamente se colocará sobre la sub-base se colocara el concreto. El concreto que se utilizara deberá tener una resistencia a los 28 días de 180 Kg/cm², utilizando una proporción de 1:2:4.

El acabado final del concreto será tipo acera, terminado con plancha y debe de hacerse en el momento que el concreto comience a fraguar.

9.2.2.3 ACERAS

Se construirán las aceras con las pendientes, materiales, espesores e indicaciones dadas en los planos.

Se preparará la sub-base compactando con material selecto en capas de 10 cms. de espesor desde la profundidad que Indique el supervisor hasta el nivel indicado en los planos, seguidamente se colocará sobre la sub-base una capa de piedra cuarta de 15 cm. de espesor acomodándola como se construyen los empedrados. Se fraguará con una mezcla de cemento y arena en una proporción de 1:4 de tal manera que se llene todos los huecos entre la piedra cuarta.

La superficie de la acera, antes que empiece el fraguado, se tratará con una escoba dura o cepillo de pita, con el objeto de lograr una superficie antideslizante. Se tendrá especial cuidado que queden sin defectos de hundimientos, grietas, etc.

Las aceras se construirán en secciones alternas de 2.40 metros de longitud, teniéndose cuidado de que los moldes sean rectos y normales entre sí. La junta de dilatación será de espesor de 3 a 4 mm. A cada dos metros se deberá dar suficiente tiempo para el curado de cada sección.

La capa de desgaste será mortero de 2 cms. de espesor y se aplicará en una sola capa cuya superficie se conforme a la pendiente adecuadas, se sisarán únicamente en el sentido transversal de manera que coincida con la junta en los colados sucesivos y tendrá 1/4" de ancho.

9.2.2.4 PISO TIPO PORCELANATO DE ALTO TRAFICO TIPO I

9.2.2.4.1 INSTALACION DE PORCELANATO SOBRE BASE DE CONCRETO

Primeramente se procederá a preparar la base, para lo cual se utilizara suelo cemento en proporción 20:1 con 30 cms de espesor, compactada con medios mecánicos, y se deberá construir losa de concreto de 10 cm. de espesor, reforzada con electro malla cuadros 6" x 6", con repello para nivelar el piso, la cual deberá presentar una superficie firme y bien nivelada. El concreto a usar será en proporción 1:3:4.

El pegamento de piso será con aditivo especial, tipo Pegamix ó similar. Antes de colocar el aditivo para pegar el piso deberá corroborarse la limpieza del área de instalación. En caso de los piso a instalar es en el segundo nivel, se procederá al repello para nivelación de losa de entrepiso.

Los cortes de piso de Porcelanato, deberán efectuarse con máquina especial para corte de cerámica, pues no se admitirán cortes que no se encuentren bien hechos, asimismo deberán usarse separadores especiales con una separación de 6 o 7mm si el piso es de 40 x 40 cm. para la uniformidad de la sisa. Se deberá de colocar bocel de aluminio o plástico en las partes en las que el supervisor lo indique, el color del material a usar para la sisa, será elegido por el contratante. En las gradas se deberá de colocar molduras metálicas o platicas.

9.2.2.5 PISOS DE CONCRETO REFORZADO EN PLAZA CIVICA

Para este piso deberá prepararse las superficies de acuerdo a las pendientes y niveles establecidos en los Planos. El suelo flojo, pantanoso o inadecuado bajo la sub-rasante, será sustituido con el material selecto adecuadamente compactado, a criterio del Supervisor: el material compactado abajo en la sub-rasante deberá alcanzar al menos el 90% de la densidad máxima obtenida en el Laboratorio. La rasante se deberá conformar a la misma pendiente del piso, la cual consistirá en una base de 30 cm de suelo cemento AL 5%, compactada hasta alcanzar el 90 % del peso volumétrico seco máximo a la humedad óptima, según Prueba AASHTO T-134, todos los procedimientos deben ceñirse a lo estipulado en SECCION No. 2 "Terracería". Posteriormente se colocara una carpeta de concreto armado de 10 cms de espesor, de 210 Kg/Cm², reforzado con una malla de acero grado 40, de Ø 3/8" cada 20 cm, en ambos sentidos; con juntas de dilatación según se muestra en los planos correspondientes.

Se fabricarán formaleas para el vaciado del concreto, utilizando madera de Pino o tubos cuadrados, armada de tal manera que puedan llenarse tramos indicados en los planos estructurales de cancha. La Supervisión aprobará la distribución de los llenos y las juntas.

Media hora antes de vaciar el concreto, se humedecerá la superficie de la rasante y luego se llenarán los moldes en cuadros alternos; durante el vaciado se vibrará el concreto, de preferencia con regla vibratoria, se evitará que durante la vibración se separen los agregados. El revenimiento será entre 3" y 4".

Con el fin de evitar manchas de aceites o similares que se adhieran al piso, se deberá tener sumo cuidado en los procesos. El acabado final debe efectuarse tan pronto haya desaparecido el agua de exudación y antes del inicio del fraguado del concreto. El acabado del piso deberá ser natural, pulido con plancha metálica, hecho con mezcla de cemento y arenilla.

Siguiendo los procedimientos de control de calidad, en la reunión preparatoria para estos pisos, el constructor debe presentar una muestra de este piso en un área que no forme parte de las construcciones finales del Proyecto. La dimensión mínima de la muestra será de 1x1 metros.

9.2.3 CONDICIONES

Los morteros deberán mezclarse a mano y en bateas de madera. La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable.

El supervisor determinará desde el inicio de la obra, cual será el grado de plasticidad requerido.

El supervisor aprobará el color y calidad de los ladrillos.

No se tolerarán errores en las pendientes de los pisos mayores de 0.25%. El desnivel máximo tolerable en los pisos horizontales será menor de los siguientes valores: 1/600 de la longitud mayor o medio centímetro. Además no se admitirán protuberancias o depresiones de 2 mm.

9.2.4 FORMA DE PAGO

Los pisos se pagarán instalados, limpios, incluyendo sus acabados según las unidades de medida que se indique en el plan de oferta:

9.3 REVESTIMIENTOS

Se refiere a aquellos revestimientos que tienen por finalidad absorber irregularidades del elemento a recubrir, proporcionar base uniforme, protección, etc.

Específicamente repellos y afinados.

9.3.1 MATERIALES

Principalmente se usarán en los revestimientos los siguientes materiales:

Cemento

Arena

Aditivos (si se requiere)

Azulejo color blanco de 20x30 cms.

Estos aditivos deberán cumplir en lo que corresponda con lo indicado en la sección de albañilería.

9.3.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

REPELLOS

Antes de repellar deberán limpiarse y mojarse las paredes y cuando haya que repellar estructuras de concreto, deberán picarse previamente para mayor adherencia del repello, éste en ningún caso tendrá un espesor mayor de 1.2 cms. y será necesario al estar terminado, curarlo durante un período de 3 días continuos.

Cuando se trate de repellos texturizados, el Contratista deberá preparar una muestra para que sea aprobada por el Supervisor.

En el caso de repello en paredes existentes que hayan sido pintadas anteriormente, esta debe ser removida completamente, utilizando removedores de pintura y procedimientos que garanticen la remoción total de la pintura.

Podrá instalarse el repello sobre las superficies pintadas, siempre y cuando se sigan las siguientes recomendaciones:

- Limpie la superficie con alguna solución que elimine grasa, o cualquier otro elemento.
- Cubra todas las grietas que existan y nivele la superficie de ser necesario.
- Deberá garantizarse que en la superficie en la que se colocara el repello, la pintura este en perfectas condiciones y no presente desprendimientos que afecten la adherencia del repello.
- Se deberá utilizar para el pegamento especial que garantice la adhesión del repello nuevo con la superficie pintada.
- El pegamento a utilizar no deberá contener ácidos o sustancias que puedan remover la pintura una vez instalado el repello.
- Antes de utilizar este sistema, el constructor deberá proporcionar al supervisor, toda la información técnica de los productos y procedimientos a utilizar, que garantice que el trabajo a desarrollar será de excelente calidad, sin embargo,

la instalación del repello sobre las superficies pintadas, será entera responsabilidad del contratista.

- El supervisor deberá dar seguimiento a los procedimientos y al uso de los productos que el contratista haya propuesto, utilizando su criterio y experiencia profesional, para garantizar que el constructor esta dando seguimiento a su propuesta.

AFINADOS

Se harán con llana de metal o madera, luego se hará un alisado con esponja para poder efectuar el afinado, la pared deberá estar repellada y mojada hasta la saturación.

Cuando se hayan hecho perforaciones de paredes o losas para colocar tuberías, aparatos sanitarios, etc., después de repelladas las superficies, deberá afinarse nuevamente todo el paño completo para evitar manchas o señal de reparación, excepto en paredes que lleven revestimiento.

ENCHAPES

El trabajo consiste en el suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, etc. y todos los servicios necesarios para ejecutar los trabajos de enchapado. Para los lugares donde se indique enchape se deberá colocar cerámica de 20 x 30cm en paredes de servicios sanitarios y duchas a una altura especificada en planos.

Antes de empezar a colocar el azulejo o la cerámica, la superficie a enchapar recibirá una capa de mortero 1:4, tal que provea una superficie plana y a plomo la cual será estriada para proveer una buena adherencia al pegamento del azulejo. Las piezas tendrán entre sí una separación máxima de 2 mm para absorber las irregularidades, salvo se indique lo contrario.

Donde no se puedan colocar piezas enteras, se cortarán éstas al tamaño necesario, debiendo ser las aristas de corte regular. Las juntas entre azulejos serán de 1/6" de ancho y rellenas con porcelana.

Una vez terminado el recubrimiento con azulejos, estos se limpiarán y todos los desechos y materiales sobrantes deberán removerse con el cuidado de que el enchapado no sufra daños.

Para el acabado final, se limpiarán las superficies enchapadas con azulejos, con una solución de ácido muriático.

9.3.3 CONDICIONES

	Proporciones a usar	Tamiz a pasar
Repellos	1 cemento-4 arena	1/16"
Afinados	1 cemento-1 arena	1/64"
Azotados	1 cemento-2 arena	1/4"
Enchapados	Pegamento para azulejo	

El cemento para repello y afinado será de bajo contenido de álcalis, los repellos al estar terminados deberán quedar nítidos, limpios, sin manchas, parejos, a plomo, sin grietas, depresiones o irregularidades, y con esquinas y aristas vivas.

9.3.4 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta.

9.4 CIELOS

Se refiere al suministro de mano de obra, materiales, transporte, equipo y todos los servicios necesarios para dejar instalados o acabados los cielos rasos que se detallan en los planos.

9.4.1 MATERIALES

Losetas de fibrocemento de 2' x 4' x 6mm.

Perfiles de aluminio tipo pesado(ángulos, tee, cruceros, uniones)

Alambre galvanizado

Clavos de acero y de hierro

Pinturas
Mortero, Arena-Cemento.
Tubo cuadrado de 1 ½" chapa 16

9.4.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

CIELO FALSO

La colocación de la suspensión se iniciará perimetralmente colocando los ángulos correctamente nivelados y fijados con clavos de acero y cuando se estén completamente terminados los revestimientos respectivos.

La distribución de las losetas se realizará de acuerdo al dibujo de taller aprobado por el supervisor.

La suspensión de la estructura se realizará por medio de tirantes de alambre galvanizado No. 16.

Las losetas se asegurarán con pasadores (clavos) únicamente se dejarán sin pasadores las losetas asignadas para inspección.

A las losetas se les proporcionará un acabado texturizado y pintado con al menos dos manos de pintura blanca.

Como refuerzo deberá colocarse tubos de hierro estructural apoyados en la estructura del techo, tal como se muestran en los planos, estos se deberán tratar tal como se define en la sección e estructuras metálicas.

9.4.3 CONDICIONES

Todo el sector donde se coloque cielo falso deberá quedar rígido y siguiendo los niveles que se indiquen en los planos. No se permitirá, losetas abolladas o deformadas, lo mismo que los perfiles de aluminio, los cuales deberán estar exentos de pandeos, cumbres, manchas de pintura, etc.

En relación a los cielos donde no se instalará cielo falso y el cielo corresponde a la superficie inferior de la losa de entepiso, ésta sólo será resanada y pintada.

9.4.4 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta.

El precio del resanado de la superficie inferior de las losas estará incluido en el precio de la losa de concreto, por tanto, esta actividad se pagará en la partida de losa de concreto.

9.5 PINTURA

El presente apartado se refiere a la aplicación de revestimientos a base de pinturas. En todas las superficies indicadas en los planos y que incluyen las metálicas, maderas, mampostería, concreto y otros.

9.5.1 MATERIALES

Pinturas
Esmaltes
Brochas, Rodillos
Masillas
Solventes
Selladores, etc.
Epóxicos.

9.5.2 PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION

SUPERFICIES REPELLADAS

Antes de aplicar alguna pintura al repello, las paredes se limpiarán, alisarán y secarán completamente. Las superficies a pintar deben estar limpias, secas, libres de polvo, grasa hongos o partículas de pegamento o papel. Se eliminará toda suciedad lavando la superficie vigorosamente, con la ayuda de un cepillo, detergente de uso casero y abundante agua. Los agujeros existentes en el repello deberán sellarse con pasta para rellenar grietas o fisuras. Una vez seca la pasta se lijará suavemente hasta obtener una superficie pareja. El polvo resultante retirarlo con un trapo húmedo o esponja.

Todas las paredes llevan dos manos de pintura de primera calidad, siendo las siguientes:
En paredes exteriores se utilizará pintura de agua color Blanco Blanco Látex y zócalo color Azul Bandera de aceite hasta la altura de repisa de ventanas frontales. En paredes interiores la pintura será color Banco Mate de aceite hasta una altura de repisa de ventanas frontales y pintura de agua color Blanco Blanco Látex hasta nivel de viga de corona.

SUPERFICIES METALICAS

Antes de pintar las superficies metálicas serán limpiadas de grasa, tierra, herrumbre suelta, escamas o pintura suelta, se utilizarán para ello cepillos de acero y luego papel de lija adecuado.

Todo trabajo en metal que haya recibido una mano preliminar de anticorrosivo y se haya herrumbrado posteriormente, será lijado completamente y se le dará una mano adicional de pintura anticorrosiva, éste será de primera calidad.

Se aplicaran a todas las superficies metálicas, dos manos de pintura anticorrosiva tipo estructural SW o similar, cada mano será de diferente color y deberá ser comprobada por el supervisor, no se permitirá la colocación de la segunda mano, si el elemento en su totalidad, no presenta la primera mano y no ha sido comprobada por el supervisor. El acabado final consistirá en dos manos de pintura de aceite color azul bandera SW o similar, aplicada con soplete.

9.5.3 CONDICIONES

Pinturas, esmaltes y lacas serán aplicadas en modo uniforme sin dejar huellas de brochas, chorreaduras u otros defectos.

Se dejará secar la superficie después de cada capa de imprimación o pintura, antes de aplicar la capa siguiente. A menos que el fabricante de la pintura indique otro lapso, deberán transcurrir 24 horas entre la aplicación de 2 capas sucesivas. Antes de aplicar la última mano de pintura, se lijarán las superficies.

El contratista proveerá un número suficiente de sacos, telas o forros para proteger los pisos o áreas que no serán pintadas en la presente operación. El goteo de pintura en pisos, o la pintura fuera de los límites, deberán limpiarse inmediatamente.

Todos los materiales serán entregados en la obra en sus respectivos envases originales y las etiquetas intactas y deberán mezclarse antes de comenzar a pintar de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Todas las abolladuras, rajaduras, juntas u otros defectos en la superficie serán enmasillados antes de efectuar la imprimación.

Se suministrarán muestras de todos los acabados al supervisor para su preparación antes de ser aplicados y el trabajo terminado deberá corresponder con la muestra aprobada.

Todas las superficies pintadas llevarán las manos de pintura necesarias para cubrir la superficie a satisfacción del Supervisor.

Todos los retoques necesarios o trabajo que por alguna razón se haya dañado durante la construcción serán incluidos en este contrato, aunque no se indique; todo elemento metálico será pintado (anticorrosivo y esmalte).

9.5.4 FORMA DE PAGO

La pintura en las paredes, losas, miembros estructurales se pagarán según se indique en plan de oferta

En puertas, divisiones, muebles, estructuras, ventanas u otro elemento que indique acabado de pintura, el precio de este se incluirá en la Sección respectiva de acuerdo al plan de propuesta.

SECCION 10.

ARTEFACTOS SANITARIOS

10.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista proveerá la dirección técnica, mano de obra y equipo necesario para dejar instalados y en perfecto funcionamiento los artefactos y accesorios indicados en los planos.

TRABAJO INCLUIDO

El trabajo comprende el suministro e instalación de los siguientes artefactos sanitarios: inodoros, lavamanos, urinales, pocetas de aseo, etc., y sus respectivos accesorios., incluyendo válvulas de control.

10.2 ARTEFACTOS Y ACCESORIOS

- Inodoro Incessa Standard o similar, Modelo HYDRA No. 551 con asiento y tapadera color blanco.
- Lavabo del tipo Incessa Standard o similar aprobado, Modelo Saturno color blanco a instalar en S.S. para profesores en parvularia y S.S. para personas con capacidades limitadas.
- Fuentes de agua (Bebederos) según detalle en planos
- Inodoro institucional especial para niños, a instalar en aulas parvularias.-
- Inodoro para personas con capacidades limitadas color blanco.
- Lavabo del tipo empotrar ovalyn o similar color blanco a instalar en aula parvularia.
- Inodoro institucional tipo económico color blanco con asiento y tapadera color blanco a instalar en inodoros para estudiantes.
- Lavatrastos y pocetas de aluminio inoxidable.

10.2.1 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Todos los artefactos sobre el piso deberán ser colocados empleando empaques de cera, bridas plásticas y pernos con sus tuercas y arandelas, para que su colocación sea de manera rígida y sin fugas; para su instalación deben atenderse las instrucciones del fabricante.

Todas las válvulas, tuberías, accesorios y equipo deberán ser protegidos durante el transcurso del trabajo, el contratista será responsable por los accesorios y los artefactos durante su instalación y hasta su entrega al propietario.

Los lavamanos serán equipados con desagüe sencillo, parcialmente cromados, sifón metálico de 1 1/4", cromado (a la pared), tubo de abasto flexible metálico de Ø 3/8" y válvula de control Ø 1/2", metálica y cromada, con conector angular de 3/8" a 1/2", cadena con tapón y uñas de fijación, de losa vitrificada color blanco. Se colocará a la altura especificada en planos (entre 80cm y 90cm sobre el piso terminado).

POCETAS Y LAVATRASTOS:

Las pocetas, fregaderos y sus accesorios, están referidos a los muebles que pertenecen, los cuales se ubicarán en sus respectivas áreas. Estas pocetas serán de acero inoxidable austenítico (acero, níquel y cromo) de 1.5 mm de espesor y con medidas 50 x 50 cm y con 30 cm de profundidad (medidas internas), o la indicada en el Formulario de Oferta y planos constructivos. Las pocetas serán de acero inoxidable se les deberá incluir grifo de metal cromado tipo cuello de ganso.

El Contratista suministrará e instalará estos muebles de la mejor calidad, libre de defectos, completos y en perfecto estado de funcionamiento.

GRIFOS:

Los grifos en el exterior, serán de bronce de la mejor calidad, llave sencilla Ø 1/2" con rosca para manguera. La grifería en lavamanos será metálica previamente aprobada por la supervisión.

DUCHA:

Válvula para ducha con regadera y rociador tipo teléfono; válvula para ducha de bronce, manecilla metálica; todo de metal cromado.

RESUMIDEROS DE PISO CON DESAGUE DE Ø 4" DE DIAMETRO (TAPON INODORO)

Donde se indique un resumidero con desagüe de Ø 4" de diámetro, éste deberá ser metálico cromado.

BARRA PARA PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES

En las áreas de servicios sanitarios para usuarios con capacidades especiales, se deberá colocar barras de acero inoxidable de 32 mm de diámetro y 36" de largo, fijados en las paredes laterales, colocadas a 90 cm de altura en relación al NPT y con una separación de 5 cm, de la pared. Según los planos constructivos y el Formulario de Oferta.

Estas barras deberán sujetarse con anclajes apropiados para soportar el peso total de una persona.

10.2.2 CONDICIONES

Todos los artefactos y accesorios serán de la mejor calidad en su clase, libres de defectos, rajaduras y otras imperfecciones y con los accesorios y conexiones en buenas condiciones y propiamente ajustados y listos para una perfecta operación.

Todos los artefactos serán blancos y los accesorios serán según lo indica el fabricante.

Las marcas de referencia solamente definen el tipo, calidad y uso; podrán utilizarse artefactos y accesorios de superior o equivalente calidad a la de referencia, previa aprobación escrita del supervisor.

En el aula de Educación Parvularia y en los servicios para personas con capacidades limitadas, deberán considerarse las variaciones antropométricas de los niños en los diferentes niveles y de las personas en sillas de ruedas, por lo que los artefactos sanitarios y accesorios deberán proveerse de acuerdo a un pedido especial anticipado y de acuerdo a los detalles y características especificadas en los planos.

10.2.3 FORMA DE PAGO

El pago se hará según se indique en plan de oferta

El precio unitario cotizado debe incluir la instalación, el artefacto y todos sus accesorios descritos en estas especificaciones o que sean necesarios para un eficiente funcionamiento del mismo. Todos los artefactos llevarán válvulas de control de abasto.

10.3 COMPLEMENTO

En esta sección también se incluyen urinarios colectivos, lavamanos tipo lavabrazos y pocetas de aseo los cuales serán forjados en la obra según lo especifiquen los detalles en los planos.

SECCION 11. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

11.1 ALCANCE DEL TRABAJO

Esta sección incluye toda la mano de obra los materiales, los equipos y los servicios necesarios para el suministro, la entrega y la instalación de toda obra de plomería, de acuerdo con los planos y las especificaciones.

11.2 TRABAJO INCLUIDO

Sin restringir la generalidad de lo que a continuación se describe, se detallan las siguientes partidas principales:

Sistema de drenaje de aguas negras y servidas.

Sistema de drenaje de aguas lluvias.

Sistema de distribución de agua potable.

Sistema de Fosa Séptica y el Sistema de Almacenamiento de Agua.

Canales, botaguas y tubos de bajada, depósitos, etc.

11.2.1 MATERIALES

Todos los materiales, tuberías, conexiones, válvulas y accesorios que se instalen en la obra deberán ser nuevos de la calidad especificada, sin defectos ni averías y bajo Norma.

Cuando no se indique en los planos o especificaciones la Norma, la clase de un material ó accesorio, el Contratista deberá suministrarlo de primera calidad, a satisfacción y aprobación de la Supervisión.

Los accesorios iguales o similares que se instalen deberán ser producidos por el mismo fabricante. No se permitirá usar en la obra la tubería y accesorios de la instalación provisional.

LOS MATERIALES A USARSE DEBERAN LLENAR LAS NORMAS SIGUIENTES:

- Distribución de Agua Potable: Agua fría, tubería PVC., SDR 13.5 de 315 PSI Norma ASTM 2241 y SDR 17.0 de 250 PSI Norma ASTM 2241
- Drenajes de aguas negras y/o lluvias en el interior y exterior de los edificios y hasta los pozos o cajas de registro serán de: Tubería PVC, SDR 32.5 ASTM D-3034 de 125 PSI.
- Drenaje de aguas negras o pluviales en áreas exteriores (desde los pozos de registro hasta el punto de descarga): Tubería de PVC, SDR 32.5 ASTM 3034 de 125 PSI.

TUBERIA DE PVC PARA AGUA POTABLE

Los diámetros de las tuberías a instalar en esta partida serán de Ø 1/2" 315 PSI, Ø 3/4" 250 PSI y Ø 1" 250 PSI o según se indique en planos y Formulario de Oferta.

TUBERIA DE PVC PARA DRENAJE

Los diámetros de las tuberías a instalar en esta partida serán de Ø 2" y Ø 4" y Ø 6" 125 PSI o según se indique en planos y Formulario de Oferta.

Las tuberías de Ø 2" serán aquellas que drenan lavamanos y pocetas. Para los servicios sanitarios, duchas y tapones inodoros serán de diámetro Ø4". El resto de tubería (o según se indique en los planos) será para evacuar las aguas en general.

VALVULAS

Para diámetros desde Ø 1/2" hasta Ø 1", las válvulas que se instalen serán de cuerpo de bronce, roscadas, diseñadas para soportar una presión de trabajo de 125 lbs. / pulg² (8.75 Kg/cm²) de primera calidad.

VÁLVULAS CHECK.

Serán válvulas de retención horizontal del tipo columpio con cuerpo y columpio de bronce, roscadas y diseñadas para soportar una presión de trabajo de 125 lbs. / pulg² (8.75 Kg/cm²). Deberán ser de primera calidad.

VALVULA DE COMPUERTA

Serán válvulas utilizadas para el flujo de fluidos limpios y sin interrupción. Con cuerpo de bronce, roscadas y diseñadas para soportar una presión de trabajo de 125 lbs. / pulg² (8.75 Kg/cm²). Deberán ser de primera calidad.

CAJAS DE REGISTRO

Tendrán fondo de concreto y paredes de ladrillo. Las dimensiones, cuando no estén indicadas en los planos, serán determinadas de manera que dichas cajas, pozos, etc; puedan alojar convenientemente los extremos de los tubos y las parrillas o tapaderas según se indique.

Las paredes serán repelladas interiormente con mortero (1 parte de cemento y 2 partes de arena) y serán pulidas con pasta de cemento.

El concreto que se emplee en las estructuras de drenaje deberá conformarse a las normas que se establecen en la Sección 3 "Concreto Estructural".

El mortero para pegar ladrillo será de 1 parte de cemento y 4 partes de arena. Los canales entre las bocas de los tubos en el fondo de las cajas tendrán sección semicircular, se construirán con ladrillo y se repellarán, y además se pulirán con pasta de cemento puro.

Las tapaderas de concreto tendrán 5 ó 10 cms de espesor, el acero de refuerzo será #3.

Las tapaderas de las cajas de registro de aguas negras y aguas lluvias serán de concreto, tal como se indica en los planos. Las parrillas de los tragantes de patio, excepto cuando se indique de otra manera serán de pletina de 1" x 1/8" a cada 2.5 cms. entre ejes, o de varilla de diámetro 3/4", cada 40 mm. entre ejes en marco de angular de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8". El contramarco será de angular de 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16", con 4 patas de anclaje diámetro 1/2", longitud 10 cms.

Las piezas metálicas que estén expuestas al contacto con el agua (parrillas, marcos) serán pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura esmalte color azul bandera, pintura de primera calidad.

SUJECCIONES, SOPORTES Y ABRAZADERAS.

Las sujeciones, soportes y abrazaderas serán de tamaño y resistencia adecuada para el peso de la tubería o del artefacto soportados y serán hechos y colocados adecuadamente. No se permitirá el uso de alambre o fajilla de hierro.

Para su colocación se utilizarán anclas de expansión, pernos de cabeza hexagonal, pletinas, ángulos, hierro bajo norma; todos según las características y dimensiones indicadas en los detalles de los planos de instalaciones hidráulicas.

CANALES

Según diseño de Instalaciones Hidráulicas los canales podrán ser:

1. Canales de lámina galvanizada lisa calibre No. 24, sus dimensiones y forma son las que se especifican en los planos. Se fabricarán de forma tal que presente aristas uniformes.

Los soportes serán ganchos de varilla de hierro de Ø 1/2" colocada en cada 50 cm de separación máxima, debidamente pintados con dos manos de anticorrosivo (de diferente color) y dos mano de pintura de aceite

Los canales se construirán moldeando la lámina de acuerdo a la dimensión y forma requerida. Los traslapes entre láminas (uniones) deberán ser engrapadas, remachadas y soldadas, utilizando material a base de estaño y plomo en la proporción aprobada por la Supervisión y/o la Administración del Contrato. Previo a la soldadura se limpiarán las superficies con ácido muriático, y posteriormente se aplicará un sello con material elastomérico.

TUBOS DE BAJADA

Las bajadas de aguas lluvias serán de tubería PVC de diámetro Ø 4" según se indique, de 125 PSI, deberán incluir bocatubo, curvas y sujeciones con pletina de hierro 1" 'x 1/8" a cada 0.90 m, de separación máxima, o según se indique en planos.

BOCAS DE LIMPIEZA EN TUBERIA DE PVC.

Tendrán el mismo diámetro del tubo y consistirán de un tramo de gran curvatura (formado por un codo de 90° o por 2 codos de 45°) que se extienda hasta un lugar accesible, o de otro accesorio conveniente, de acuerdo con el espacio disponible. Un casquillo de latón extra pesado o de PVC con tapón de limpieza avellanado, será calafateado en la campana del accesorio y llegará 15 cms. bajo el nivel del piso terminado.

SISTEMA DE FOSA SEPTICA

En aquellos proyectos donde se requiera, se utilizará el sistema de fosa séptica para la eliminación de las aguas negras. El sistema consiste en una cámara de retención de un tanque séptico y un pozo de absorción, los que deberán construirse tal y como se indica en los planos hidráulicos.

Se construirá pozo de absorción, para lo cual se ha realizado el estudio de suelos que determino su tipo, nivel freático y prueba de infiltración. Incluye: trazo y nivelación, excavación, suministro y colocación de lechos de piedra cuarta, grava No. 1 y arena, cada uno de los cuales serán colocados en capas de 50 cm., como mínimo. El broquel será de ladrillo de barro cocido puesto de trinchera utilizando para el pegamento mortero proporción 1:4. La tapadera será de concreto armado de 10 cm., de espesor, con refuerzo de hierro No. 3 @ 20 cm., en ambos sentidos, incluyendo un asa de varilla de hierro corrugado de 5/8" de diámetro, pintada con dos manos de anticorrosivo.

Se recomienda antes de poner en servicio el tanque séptico que se llene con agua y se viertan unas 5 cubetas con lodos procedentes de otro tanque séptico. El tanque séptico

deberá inspeccionarse al finalizar cada año escolar, a fin de determinar si se hace necesaria su limpieza. Cuando sea necesaria la limpieza deberá dejarse una pequeña cantidad de lodos para inocular las futuras aguas negras. El tanque séptico no deberá ser lavado ni se le deberá agregar ningún tipo de desinfectante.

ALMACENAMIENTO DE AGUA

El almacenamiento de agua se realizará por medio de cisternas y/o tanque elevado.

Se construirá cisterna según capacidad indicada.

Las paredes internas y losa inferior deberán de ser repelladas con impermeabilizante y tener un acabado pulido. Incluye tapadera de lámina de 1/16" con marco de ángulo de 1 1/4" x 1 1/4" x 3/16". Con refuerzo de pletina de hierro de 1/2" x 3/16", haladera de hierro redondo liso de 5/8" con aplicación de dos manos de anticorrosivo y una mano de aceite que deberá ser aplicada con soplete. A esta tapadera deberá colocársele portacandado de lámina pletina de hierro de 1 1/2" x 3/16" y candado para intemperie de 60mm, de primera calidad. El detalle de la cisterna ha sido incluido en los planos. Adicional a la construcción de esta, se deberá considerar la construcción de una caseta para equipo de bombeo, según detalle en planos constructivos.

Deberán desecharse aquellos compuestos que podrían afectar la composición química del agua. Ejemplos: impermeabilizantes a base de asfalto.

Las marcas de referencia solamente definen el tipo, calidad y uso; podrán utilizarse materiales de superior o equivalente calidad a la de referencia, previa aprobación escrita del supervisor.

11.2.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

EXCAVACION Y RELLENO

Tanto la excavación, el relleno y la compactación se deberán hacer según se especifica en el numeral 2.1.1.2. de la Sección 2.

Sin menoscabo de lo anterior, el fondo de las zanjas (excepto en el caso de excavación en roca) será redondeado de tal manera que un arco de circunferencia, igual a 0.6 veces el diámetro externo del tubo, descansa en el suelo natural no removido; los huecos para las campanas de los tubos deberán excavarse a mano exactamente al tamaño necesario. El suelo inestable se removerá y se reemplazará con grava, piedra triturada u otro material granular aprobado, el cual será debidamente compactado. La supervisión determinará la profundidad de la remoción del suelo inestable. La remoción y el reemplazo del material inestable se pagarán como trabajo extra.

TUBERIA DE PVC PARA AGUA POTABLE

Deberán aplicarse las recomendaciones impresas por los respectivos fabricantes en todas las etapas del proceso de instalación, incluyendo transporte, almacenamiento y manejo de los materiales. El pegamento a usar deberá ser de la mejor calidad, pero preferentemente se usarán elementos con junta de hule, sin pegamento, en los diámetros mayores de 2"; cuando sean necesarios accesorios especiales de PVC para efectuar acoplamientos por medio de rosca, tales accesorios cumplirán con la norma D 2464.

Una vez colocado un tramo de tubería deberá procederse a efectuar la prueba de presión antes de rellenar la zanja.

Antes de efectuar la prueba de presión y para evitar desplazamientos debido a la presión, deberá rellenarse parcialmente la zanja en el punto medio de las tuberías entre las juntas, siguiendo las especificaciones para el relleno compactado.

Una vez efectuadas las pruebas de presión y corregido cualquier defecto observado, se rellenarán completamente las zanjas, comenzando desde la parte inferior de la tubería en capas no mayores de 15 cms. de espesor, usando tierra o arena libre de piedras, hasta

rellenar la zanja a un nivel de 20 cms. arriba de la parte superior de la tubería. Deberán usarse de preferencia compactadores mecánicos y sólo se permitirá el uso de apisonadores de tipo manual, en las primeras capas a compactarse.

Las pruebas de las tuberías se harán por medio de una bomba de pistón, provista de un manómetro sensible que permita observar cualquier cambio de presión. Se empleará el siguiente método:

Se inyectará agua con la bomba hasta obtener la presión máxima de servicio para cada tramo, pero en todo caso una presión no inferior a 10 atmósferas (146.96 PSI).

El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 2 horas.

Si el manómetro indicase descenso de presión, se buscarán los puntos de fugas y se harán las correcciones necesarias.

Se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

DRENAJES

Para la instalación de tubería de PVC para drenajes, deberán aplicarse las recomendaciones impresas por los respectivos fabricantes en todas las etapas del proceso de instalación, incluyendo transporte, almacenamiento y manejo de los materiales.

Se hará una prueba de hermeticidad y estanqueidad al sistema de hidráulico correspondiente previo a la compactación de zanjas o de la colocación de artefactos sanitarios. Todas las pruebas se harán por secciones como lo indique la Supervisión.

Se taparán perfectamente todas las aberturas y/o accesorios y se llenará la sección a probar colocando un tramo de tubería en forma vertical a una altura aproximada de 3.00 metros, el agua deberá permanecer cuando menos 24 horas, inspeccionando la tubería después de transcurrido este tiempo. No se aceptará la sección en prueba, si hay salida visible, o el nivel de agua, baja del nivel original.

Cualquier evidencia de fuga en una tubería o algún accesorio defectuoso, será corregida de inmediato, reemplazándolo o haciendo nueva junta, usando material nuevo, según el caso.

CAMBIO DE DIAMETRO Y DIRECCION DEL TUBO

Los cambios de diámetro en las tuberías se harán por medio de reductores. Los cambios de dirección se harán usando convenientemente Yees de 90°, codos de 90°, 60°, 45° gran radio de curvatura.

Para conexiones de tubo verticales con ramales horizontales se podrán usar Tees sanitarias; para cambios de dirección de horizontal a vertical, como también para descarga de inodoros, se podrán usar codos de pequeños radios de curvatura. Cuando por condiciones de espacio, fuera necesario usar accesorios de pequeño radio de curvatura en lugares no indicados en los planos, deberá ser autorizado por la Supervisión.

TUBOS A TRAVES DE PAREDES Y PISOS

Los tubos que atraviesen paredes, losas, etc, pasarán a través de camisas pasa-tubos. Las camisas se harán con lámina galvanizada # 24, con costuras entrelazadas, y tendrán longitud exacta para terminar a nivel con las superficies acabadas.

Las camisas para tubos que pasen a través de pisos en áreas expuestas como: debajo de lavaderos sin gabinete, o para tubos que pasen a través de techos, serán de hierro galvanizado y se prolongarán 2 cms. arriba del piso terminado.

El espacio anular entre camisa y tubo se llenará con compuesto plástico que no endurezca.

11.2.3 CONDICIONES

Todos los trabajos que se ejecuten bajo estas especificaciones deberán regirse por lo que indica el National Plumbing Code de los Estados Unidos de Norteamérica, ASA-A40.B, y las normas de ANDA para el empleo de tubería PVC.

Todas las dimensiones deberán ser verificadas en la obra antes de la adquisición de los materiales.

Todo accesorio, material o trabajo no indicado en los planos pero indicado en las especificaciones o viceversa, que sea necesario e indispensable para completar en todo, el trabajo encomendado para dejarlo en condiciones de funcionamiento, será suplido, transportado e instalado por el contratista. Las tuberías de desagüe horizontal tendrán, para diámetros de 4" y mayores, una pendiente mínima del 1.5%.

Cuando los tubos estén sobre el terreno deberán apoyarse completamente sobre el mismo en toda su longitud, bajo lasas deberán sujetarse como se especifica más adelante en "sujeciones, soportes, abrazaderas".

Adicionalmente a la prueba ya descrita deberá probarse lo siguiente:

Pozos, tragantes y cajas de conexión.

Todas las tuberías, cajas, pozos y tragantes serán probados a tubo lleno durante 24 horas, verificándose la condensación y el nivel de pérdida del agua el cual no deberá ser mayor de 10% del volumen de agua utilizada en la prueba. Para ello se utilizarán tapones de concreto en los cambios de nivel, para poder efectuar las pruebas, sección por sección.

Desinfección

Todas las tuberías de agua potable antes de su instalación deberán ser limpiadas y desinfectadas. La labor de limpieza se hará por medio de un lavado de hipoclorito de calcio. Una vez instalada cada sección entre válvulas se llenará con agua; vaciada y vuelta a llenar dejando escurrir libremente el agua por dos horas a través de las válvulas abiertas. Las cañerías serán vaciadas otra vez completamente y se volverán a llenar añadiendo hipoclorito de calcio seco o en toma de masilla en la proporción equivalente a una libra por cada 1690 galones de agua.

Esta agua tratada permanecerá en línea por un período de 3 horas; después de esto el residuo de cloro no deberá ser menor de 5 ppm (5 partes por millar).

Todas las pruebas antes descritas deberán ser verificadas y constatadas por el supervisor de la obra.

11.2.4 FORMA DE PAGO

Todo el sistema el sistema de distribución de agua potable y los sistemas de drenaje de aguas pluviales, negras y servidas, se pagarán según se indique en plan de oferta, incluyendo todo tipo de válvulas y accesorios.

Los canales de lámina, concreto, botagua, depósitos, etc. se pagarán según la partida a que pertenecen.

Los sistemas de almacenamiento de agua y de fosa séptica, se pagará según se indique en el plan de oferta.

Las cajas y pozos se pagarán según se indique en plan de oferta.

11.2.5 SISTEMA DE FOSA SEPTICA Y CAMPO DE RIEGO

En aquellos proyectos donde se requiera, se utilizará el sistema de fosa séptica para la eliminación de las aguas negras. El sistema consiste de un tanque séptico y un pozo de absorción o un campo de riego, los que deberán construirse tal y como se indica en los planos hidráulicos.

Se recomienda antes de poner en servicio el tanque séptico que se llene con agua y se viertan unas 5 cubetas con lodos procedentes de otro tanque séptico. El tanque séptico deberá inspeccionarse al finalizar cada año escolar, a fin de determinar si se hace necesaria su limpieza.

Cuando sea necesaria la limpieza deberá dejarse una pequeña cantidad de lodos para inocular las futuras aguas negras.

El tanque séptico no deberá ser lavado ni se le deberá agregar ningún tipo de desinfectante.

Las especificaciones de este sistema utilizado en este proyecto se encuentran detalladas en los planos hidráulicos en las hojas H1, H4 y H5 del juego de planos del proyecto.

MATERIALES PARA FOSA Y CAMPO DE RIEGO

Para la instalación de tubería de PVC para drenajes, deberán aplicarse las recomendaciones impresas por los respectivos fabricantes en todas las etapas del proceso de instalación, incluyendo transporte, almacenamiento y manejo de los materiales, ver detalles en planos de tuberías y accesorios a utilizar.

PROCESO

Este proceso de deberá hacer en todo momento bajo la supervisión y para su ejecución el contratista deberá presentar un protocolo de ejecución describiendo a detalle los pasos a seguir para la implementación de este sistema.

- Las tuberías deberán ser perforadas con dos líneas paralelas de orificios en su parte inferior de ¼ de pulgada de diámetro, a cada 20 centímetros.
- No deben excavarse las zanjas cuando el suelo este húmedo.
- El tamaño de grava a utilizar en el filtro es de 1,2 – 6,3 centímetros. No debe utilizarse material fino, para evitar obstrucción.
- La altura mínima de grava a colocar bajo los tubos es de 0,15 – 0,20 metros.
- Colocar por lo menos 30 centímetros de grava bajo el tubo cuando haya árboles o arbustos a 3 metros de distancia.
- Se recomienda que la excavación se realice en forma manual.
- La compactación debe realizarse manualmente y sobrellenada con 0,10 – 0,15 metros de tierra.
- La colocación de los tubos dependerá de la topografía.

11.2.6 CAMBIO DE DIAMETRO Y DIRECCION DE TUBERIAS.

Los cambios de diámetro y dirección están regidos por el diseño de este campo de riego en se usaran diámetros en general 6" y 4" con sus respectivos accesorios.

Los cambios de diámetro en las tuberías se harán por medio de reductores. Los cambios de dirección se harán usando convenientemente Yees de 90°, codos de 90°, 60°, 45° gran radio de curvatura.

Para conexiones de tubo verticales con ramales horizontales se podrán usar Tees sanitarias; para cambios de dirección de horizontal a vertical, como también para descarga de inodoros, se podrán usar codos de pequeños radios de curvatura. Cuando por condiciones de espacio, fuera necesario usar accesorios de pequeño radio de curvatura en lugares no indicados en los planos, deberá ser autorizado por la Supervisión.

EJECUCION

TRAZO

Para la ejecución del campo de riego se hará en conjunto con la construcción de la fosa séptica la cual se desarrolla en 2 fosas en paralelo para cumplir con la demanda y la cual será el punto de partida y será realizado por el topógrafo para garantizar la correcta distribución y separación de las tuberías, esta actividad será coordinada por el contratista y avalada por la supervisión del proyecto.

EXCABACION

La excavación podrá hacerse a mano o con maquinaria como el contratista este conveniente pero será bajo la supervisión del proyecto, la cual velara que se cumplan las profundidades y niveles según están los detalles en los planos constructivos de este proyecto.

El Contratista tomará todas las precauciones, como la colocación de barda de protección, conos y cintas de precaución para impedir el acceso de personas ajenas a la obra durante el tiempo que no se trabaje; la boca de la excavación deberá permanecer tapada de manera que no permita el acceso accidental o premeditado de personas. Asimismo, deberá tomar las medidas del caso, para conservar la excavación mientras se ejecuten las obras, y evitar derrumbes de las paredes o la entrada de material extraño desde el exterior. Si a pesar de estas precauciones, por negligencia u otra razón se derrumba o falla cualquier porción de la excavación, el Contratista deberá extraer la tierra o material suelto, por su propia cuenta.

Este proceso de deberá hacer en todo momento bajo la supervisión y para su ejecución el contratista deberá presentar un protocolo de ejecución describiendo a detalle los pasos a seguir para la implementación de este sistema.

- Las tuberías deberán ser perforadas con dos líneas paralelas de orificios en su parte inferior de $\frac{1}{4}$ de pulgada de diámetro, a cada 20 centímetros.
- No deben excavar las zanjas cuando el suelo este húmedo.
- El tamaño de grava a utilizar en el filtro es de 1,2 – 6,3 centímetros. No debe utilizarse material fino, para evitar obstrucción.
- La altura mínima de grava a colocar bajo los tubos es de 0,15 – 0,20 metros.
- Colocar por lo menos 30 centímetros de grava bajo el tubo cuando haya árboles o arbustos a 3 metros de distancia.
- Se recomienda que la excavación se realice en forma manual.
- La compactación debe realizarse manualmente y sobrellenada con 0,10 – 0,15 metros de tierra.
- La colocación de los tubos dependerá de la topografía.

CONDICIONES

Todos los trabajos que se ejecuten bajo estas especificaciones deberán regirse por lo que indica el National Plumbing Code de los Estados unidos de Norteamérica, ASA-A40.B, y las normas de ANDA para el empleo de tubería PVC.

Todas las dimensiones deberán ser verificadas en la obra antes de la adquisición de los materiales.

Todo accesorio, material o trabajo no indicado en los planos pero indicado en las especificaciones o viceversa, que sea necesario e indispensable para completar en todo, el trabajo encomendado para dejarlo en condiciones de funcionamiento, será suplido, transportado e instalado por el contratista. Las tuberías de desagüe horizontal tendrán, para diámetros de 4" y mayores, una pendiente del 1.5%.

Cuando los tubos estén sobre el terreno deberán apoyarse completamente sobre el mismo en toda su longitud, bajo lasas deberán sujetarse como se especifica más adelante en "sujeciones, soportes, abrazaderas".

Adicionalmente a la prueba ya descrita deberá probarse lo siguiente:

Pozos, tragantes y cajas de conexión.

Todas las tuberías, cajas, pozos y tragantes serán probados a tubo lleno durante 24 horas, verificándose la condensación y el nivel de pérdida del agua el cual no deberá ser mayor de 10% del volumen de agua utilizada en la prueba. Para ello se utilizarán tapones de concreto en los cambios de nivel, para poder efectuar las pruebas, sección por sección.

Desinfección

11.2.7 FORMA DE PAGO

Todo el sistema el sistema de campo de riego y los sistemas de drenaje de aguas pluviales, negras y servidas, se pagarán según se indique en plan de oferta, incluyendo todo

11.3 DESINFECCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE AGUA POTABLE.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar todas las actividades relacionadas con la prueba y desinfección de las instalaciones de agua potable.

Para realizar esta actividad se necesitará el equipo para ello, anclajes, agua y cloro.

Antes de realizar la desinfección de la tuberías, estas deberán haber sido probadas previamente.

Antes de realizar la desinfección de la tubería, se hará circular el agua sacándola por purgas ubicadas en los puntos más bajos de la red, aplicando luego cloro de manera de lograr una concentración de 50 p.p.m.

El agua clorada se mantendrá por un período de 24 horas al final de las cuales deberá haber una concentración residual mínima de 5 p.p.m., sellando los extremos de la tubería y teniendo presente lo referido al relleno compactado.

11.3.1 FORMA DE PAGO Y MEDIDA.

El costo de estos procesos será incluido en el precio unitario del m.l. de tubería instalada.

SECCION 12. MOBILIARIO Y EQUIPO

12.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará los materiales, herramientas, equipo, transporte, mano de obra y todos los servicios necesarios para dejar perfectamente instalados los muebles y equipo según se indica en los planos.

TRABAJO INCLUIDO

Se incluye la construcción suministro e instalación de todo lo relacionado a muebles y estantería, según se indica en los planos; así como también el suministro, montaje e instalación completa, hidráulica y eléctrica, del equipo hidroneumático, de acuerdo a las indicaciones del fabricante y lo establecido en los planos.

12.2 MOBILIARIO

Para muebles referirse a la sección 6 Carpintería.

12.3 EQUIPO HIDRONEUMATICO

En el proyecto se instalará el equipo hidroneumático de acuerdo a los que se especifica a continuación.

12.3.1 MATERIALES

Se instalará una bomba centrífuga de 2.0 HP (según se indica en los planos) con tubería de succión de 1 1/4" situada sobre la válvula de pie que permitirá el cebo constante de la tubería de succión. Esta bomba funcionará en el rango de 40 – 60 PSI con tubería de salida de 1" que garantiza 2.5 Lt/sg. Para la correcta instalación del sistema, el contratista suministrará: Válvulas de bronce, fabricadas según norma AWWA C 500 para 175 PSI. (Vástago no levadizo con sentido de cierre igual al de las agujas del reloj), carátulas

metálicas, interruptores de presión para el control del sistema hidroneumático y la protección de bajo nivel por interruptor de pesas.

La característica de la bomba será tipo centrífuga, de una etapa, succión simple, impulsor cerrado o semiabierto, eje horizontal y pozo sumidero (0 a 5m.) y deberá ser capaz de generar al menos 33 gpm a una carga dinámica de 73 pies. El sistema deberá trabajar a 21 PSI y deberá entregarse funcionando perfectamente. El sistema arrancará con una presión de 20 lbs y se desconectará a 40 lbs de presión automáticamente.

12.3.2 CONDICIONES

La red de distribución estará conformada por tuberías de PVC de Ø 1 1/4", 1", 3/4" y 1/2" las cuales deberán haber sido fabricados según las Normas AWWA C-900 Pressure 150 PSI SDR 18, Comercial Standard Cd 256-63 Pressure rating 160 PSI SDR 26.

Características de los Accesorios:

- Las tuberías de conexión entre la bomba y el tanque hidroneumático de 80 galones, 220V/1Ø/60 Hz serán de hierro galvanizado cédula 40.

- El sistema deberá contar con válvulas de control y válvulas check

- Se dispondrá de uniones universales de conexión entre la bomba y el tanque, para poder efectuar un reemplazo de la bomba o el tanque en forma rápida.

- Deberá haber unión universal en la tubería de succión, para facilitar el reemplazo de la válvula de succión (granada)

- Tablero eléctrico, control automático y manual para llenado de tanque elevado y funcionamiento de bomba, sensores de nivel para monitorear y controlar la cantidad de agua en tanque y cisterna. Para protección de motor de bomba se usará un Guardamotor y un relé de sobrecarga.

12.4 EXTINTORES DE INCENDIO

Se proveerán extintores contra incendio según se indica en los planos constructivos.- Serán Modelo A:B:C para propósitos múltiples.- Se colocarán a una altura no mayor de 1.50 mts. y deberán pesar menos de 40 lbs.- Deberán tener el sello UL (Underwriters Laboratories, Inc.).- Serán cargados con químicos secos de una capacidad de 10 lbs.- Tendrán pintura color ROJO y una altura no menor de 21½" y un peso total de 18½ lbs.

12.4.1 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada en cada Centro Escolar

12.5 DETECTORES DE HUMO

En los sitios que se indique en los planos, se instalaran alarmas detectoras de humo de 9 voltios de extensión rápida, FIRST ALERT o similar. Estos serán instalados en cielos falsos o estructuras de techo.

12.5.1 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada según plan de oferta.

SECCION 13. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

13.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado en esta sección como se detalla a continuación.

TRABAJO INCLUIDO

13.2 SECCION 1: INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS

13.2.1 CONDICIONES:

Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo con los documentos del Contrato y las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución

Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento. Los Planos, Detalles, Plan de Oferta, Especificaciones Técnicas, Normas y Reglamento de la Ley General de Electricidad forman parte de los Documentos del Contrato.

13.2.2.- ALCANCE DEL TRABAJO

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado para que las instalaciones eléctricas queden completas para su operación y uso.

13.2.3.- TRABAJO INCLUIDO:

- Suministro e Instalación de Tablero General y Sub tableros Eléctricos.
- Suministro e Instalación de Supresor de Transientes de Voltaje.
- Suministro de Iluminación LED.
- Suministro e Instalación de Interruptores sencillos, dobles, triples, y/o de cambio.
- Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared.
- Suministro e Instalación de Ventiladores de Techo.
- Suministro e Instalación de Cajas de Registro.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones y Alambrado.
- Suministro e Instalación de Campana de Recreo con su pulsador
- Suministro e Instalación de Timbre de Portón con su pulsador
- Obra civil asociada o conexas al área eléctrica: demolición y sustitución de piso, excavación, compactación, protección de concreto para canalizaciones subterráneas; corte, resane, afinado y pintado de paredes.

13.2.4.- DEFINICIONES

Todos los equipos, los materiales y las Instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes Reglamentos, Códigos y Normas:

- Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.
- Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC)
- Laboratorios Under Writer (U. L.) de los EE.UU.
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM) de los EE.UU.
- National Electrical Manufacturer Association (NEMA)
- International Electrical Code (IEC).
- National Fire Protection Association (NFPA).
- IEEE.

13.2.5.- MATERIALES Y MÉTODOS DEL TRABAJO

13.2.5.1. TABLERO ELÉCTRICO (CENTRO DE CARGA)

El Tablero General a instalarse será del tipo indicado en los planos, con una capacidad interruptiva no menor a 10,000 amperios, a menos que se especifique lo contrario.

Las barras colectoras serán de la capacidad indicada y de cobre con un mínimo de 98% de la conductividad de la plata, con barra para Neutro y barra separadora para Sistema de Polarización (Tierra) de la cual deberá polarizarse la carcasa o gabinete. El gabinete será de lámina de hierro galvanizada con puerta y cerradura, con soldadura de punto a las uniones de los cortes y quiebres del panel y del tamaño adecuado y deberá tener el espacio libre mínimo de 10 cms. por lado para acomodar perfectamente los conductores.

El Tablero será del tipo denominado "Centros de Carga", 120/240 voltios, monofásico, 4 hilos según se indica en planos, de frente muerto a instalarse empotrado en pared o como se indique en los planos.

El Tablero será conectado a tierra por medio de una barra tipo copperweld de 5/8" x

10 pies.

El número y carga de los circuitos del tablero aparece mostrado en los planos, incluyendo los interruptores termo magnéticos de protección (dados térmicos), curva C, Norma IEC- 898 y con certificación UL. No se permitirá instalar dados térmicos de diferentes marcas en un mismo Tablero.

El conductor de Puesta a Tierra de los Toma corrientes será conectado a tierra por medio de barras copperweld de 5/8"x10 pies y el número de éstas dependerá de alcanzar una resistencia máxima 1 ohmio (independiente del Neutro).

ROTULACIÓN Y ENVIÑETADO

Todos los circuitos de todos los tableros serán rotulados, por medio de rotulador electrónico, quedando completamente marcado e identificado todos y cada uno de los circuitos que son alimentados en cada tablero, además deberá identificarse las fases correspondientes en las barras de conexión del tablero.

DIAGRAMA DE CARGA DE TABLEROS

Todos los tableros deberá contener en el interior de la puerta, el cuadro de carga respectivo con la identificación de cada uno de los circuitos (en letra de imprenta) y descripción de la carga por cada circuito, así como sus protecciones eléctricas. Este cuadro deberá estar laminado en sus dos caras, con el fin de que sea fácilmente comprensible a los usuarios y personal de mantenimiento o conserjería del Centro Educativo, siempre que su presentación sea profesional.

13.2.5.2 SUPRESOR DE VOLTAJES TRANSIENTES

El Supresor de Voltajes Transientes a instalarse será del tipo indicado en los planos, para Corriente Alterna, monofásico; con una capacidad interruptiva no menor a 80 KA (80,000 Amperios), 120/ 240 Voltios, a menos que se especifique de otra forma.

El Supresor de Voltajes Transientes deberá contar con 3 hilos + Tierra,; de frente muerto a instalarse empotrado en pared o como se indique en los planos y forma parte de un circuito derivado del Tablero Eléctrico.

La distancia recomendada de conexión entre el Tablero Eléctrico y el Supresor de Voltajes Transientes deberá ser en lo posible menor a 18 pulgadas.

El tamaño del calibre de conductores deberá ser no menor del AWG N° 10, de preferencia cable (compuesto por varios hilos) no sólido.

La protección térmica deberá ser de 30 Amperios mínimo y el número de polos dependerá del tipo de sistema del proyecto y se recomienda que se instale en los primeros espacios del Tablero eléctrico.

Por ningún motivo se aprobará la instalación de la protección para el Supresor de Voltajes Transientes directamente de las Barras Principales del Tablero.

El hilo del Neutro y el hilo de Polarización deberán instalarse de acuerdo a lo establecido en las normas, códigos y estas especificaciones técnicas.

El gabinete será del tipo NEMA 1, de lámina de hierro galvanizada con puerta y cerradura, con soldadura de punto a las uniones de los cortes y quiebres del panel y del tamaño adecuado y deberá tener el espacio libre mínimo de 10 cms. por lado para acomodar perfectamente los conductores.

Para Proyectos en los cuales el Tablero Eléctrico se instale superficialmente debido a que el espesor de la pared es menor a la profundidad del Tablero, podrá ser instalado superficialmente el Supresor de Voltajes Transientes, siempre y cuando forme parte de la columna simulada de concreto para alojar las canalizaciones para interconectar el Supresor al Tablero y para evitar que el filo de las aristas del Gabinete del Supresor provoque daños a los usuarios.

Si el Proyecto considera la unificación de cargas eléctricas de todo el Centro Escolar, lo cual genera la instalación de Subestación eléctrica y Tablero General, deberá conectarse el Supresor de Voltajes Transientes al Tablero General, con una capacidad interruptiva no menor a 100 KA (100,000 Amperios), quedando una protección contra voltajes transientes para todo el sistema eléctrico del proyecto.

13.2.5.3 CANALIZACIONES Y ACCESORIOS

CONDUCTOS SUBTERRANEOS.

Los conductos para las acometidas a los tableros, serán construidos con tubería PVC DB60 y deberá ser instalada utilizando sus accesorios de fábrica, con dos pulgadas de protección de concreto.

Los conductos para las acometidas a los tableros que están en zona de tránsito vehicular serán construidos con tubería PVC DB120 y deberá ser instalada utilizando sus accesorios de fábrica, con dos pulgadas de protección de concreto.

En el caso que la tubería quede expuesta a daños mecánicos, se utilizará tubería metálica rígida galvanizada y/o coraza flexible para intemperie, con acoples para intemperie; y para interiores tubería metálica rígida del tipo EMT con acoples para interiores y/o tubería flexible para interiores metálica y/o plástica, según sea el caso. La instalación de los conductos se hará de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos.

Cada tramo de canalización debe quedar en línea recta tanto en su proyección horizontal, como vertical.

Todas las juntas serán herméticas.

Una vez instalados los conductos, el contratista cuidará que estos queden limpios y tapados con el fin de evitar la penetración de humedad y materias extrañas.

Se dejará una guía en todos los conductos a partir del momento de su instalación.

Cuando en una etapa de construcción se instale únicamente la tubería, esta deberá quedar en guiada completamente y rotulada.

CANALIZACIONES SECUNDARIAS.

El Contratista suministrará e instalará los conductos metálicos (tubería EMT) y/o tubería ENT NO metálica, de fabricación similar a la tubería PVC (Cloruro de Polivinilo), corrugada o flexible de Carlon o la fabricada en el país denominada tecno ducto, la cual deberá instalarse con sus respectivos accesorios como conectadores a cajas, piezas de acoplamiento, entre otros; y será utilizado en zonas NO expuestas a daño físico, o donde así se indique; que sean necesarios para efectuar la completa canalización eléctrica interna de los edificios existentes a rehabilitar y los módulos nuevos a construir.

En general, para los edificios existentes; en los lugares en que quede expuesta la canalización a daños mecánicos toda la canalización, la alimentación de los sub tableros, el sistema de emergencia y las unidades evaporadoras y condensadoras de aire acondicionado será construida utilizando tuberías y accesorios de tubería metálica rígida galvanizada y/o coraza flexible para intemperie, con acoples para intemperie; y para interiores tubería metálica rígida del tipo EMT con acoples para interiores y/o tubería flexible para interiores metálica y/o plástica; para el sistema de iluminación y tomas, se utilizará tubería de PVC para uso eléctrico o PVC flexible del tipo denominado tecno ducto.

Para los laboratorios, la tubería a utilizar para los tomacorrientes monofásicos, trifilares y trifásicos que van en las mesas de trabajo será metálica EMT o GALVANIZADA.

Para la construcción de las canalizaciones subterráneas que se unan con tuberías metálicas, deberán utilizarse los accesorios que aseguren la impermeabilidad de las uniones.

Cuando la tubería sea canalizada por el piso deberá estar cubierta por concreto simple en su perímetro y una vez que se haya fraguado las zanjas deberán ser rellenas y compactadas.

En los lugares en que los conductos queden adosados a losas y paredes, éstos se fijarán firmemente con Riel Strut y Hanger para el diámetro correcto de cada tubería

metálica, espaciados a no más de 1 metro y fijándolas con pernos acerados de percusión.

En los lugares donde existan juntas de dilatación y se tenga paso de tubería, se usará conduit flexible forrado de PVC, del tipo "LIQUID TITE".

No se permitirá forzar la tubería a codos mayores de 90 grados, o bien dobleces que sumen 180° en un mismo tramo, si este fuera el caso deberán intercalarse en dicha canalización cajas de conexiones apropiadas que faciliten el manejo de conductores en caso de remoción de los mismos; y en el caso de ángulos rectos, el radio de curvatura no será menor a seis veces el diámetro exterior de la tubería. Cuando se deformase la sección de una tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en buen estado NO permitiéndose empalmes de tubería plástica bajo el piso sin la aprobación del supervisor.

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado en el caso que se encuentren ocultas por cielo falso, de lo contrario para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultas dentro del polín.

Las bajadas de tubería en las paredes se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes.

Las canalizaciones bajo el piso deberán recubrirse con una capa de concreto simple no menor de 10 CMS.

La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrear y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.

Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado N° 12.

CONDUCTOS DE ACERO RÍGIDO.

Serán tuberías de peso completo IMC roscada, con un mínimo de 4". Para acometida de alta tensión, en la parte que corresponde a la subida del poste de acometida secundaria subterránea. CLORURO DE POLIVINILO (PVC).

Será del tipo "ducto eléctrico", PVC DB60 del tipo auto apagante, Será utilizado en las trayectorias subterráneas de la acometida en alta tensión, así como en la acometida y distribución telefónica, también se empleará para la canalización subterránea de alimentadores, sub alimentadores y circuitos ramales o donde se indique.

TUBERÍA CONDUIT FLEXIBLE

Denominada comúnmente como tecno ducto, será del tipo flexible, anti llamas, se utilizará para diámetros iguales o inferiores a 1", de uso protegido (no expuesto a daño físico) y deberá cumplir las normas siguientes:

Anti llamas, Flexibilidad, resistencia al aplastamiento, temperatura e impactos, Norma ASTM F-800, Norma CEI-23.14 (E1), Norma ASTM D 635, Norma ASTM D-2444

En todas las conexiones de la tubería a cajas (rectangulares, octogonales, cuadradas, etc.) deberán utilizarse los conectores adecuados y señalados para tal fin.

CONDUCTOS DE ALUMINIO GALVANIZADO

Serán de peso estándar, de fabricación nacional y acabado aluminizado; se utilizará en las partes expuestas, y en general en el servicio de los alimentadores y sub alimentadores, así señalados.

No se instalará embebido en concreto ni enterrado en la tierra.

ACCESORIOS DE LAS CANALIZACIONES.

Accesorios tales como: grapas, tuercas, "bushings", camisas, etc., serán de hierro maleable o de acero.

13.2.5.4 CONDUCTORES

Todos los conductores para instalar en tuberías, para el alambrado de los servicios en baja tensión, circuitos alimentadores a paneles de distribución de alumbrado y fuerza, así como circuitos derivados serán de cobre sólido o cableado con forro de PVC, Nylon y aislamiento para 600 Voltios, tipo THHN, con chaqueta aislante libre de halógenos y baja emisión de humos (LSOH, LSZH), (red verde) calidad igual o superior a Phelps Dodge.

Los calibres de los mismos serán según indicaciones en los planos y no serán menores al AWG 14 para alumbrado y AWG 12 para tomas de corriente, a menos que se especifique o detalle de otra manera.

Los conductores del calibre igual o menor que el N° 10 AWG, serán sólidos, mientras que los conductores del calibre igual o mayor que el N° 8 AWG, deberán ser cableados

Para las bajadas desde cajas de salida de techo hasta luminarias empotradas o adosadas a cielo falso deberá usarse cable TSJ 14/2 o TSJ 14/3; el cual saldrá de dichas cajas y entrará al cuerpo de las luminarias a través de conectadores rectos de 1/2" pulgada de diámetro independientemente de las cajas de salida situadas en el techo.

Siempre que deba alimentarse un receptáculo adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo para el receptáculo y conectar el cable de bajada.

Se usará cable con chaqueta aislante de color para todo alambrado hasta el calibre AWG 2 inclusive tal como se describe a continuación.

Fase A	Negro
Fase B	Rojo
Fase C	Azul (para sistemas trifásicos)
Neutro	Blanco
Polarización (carcazas y partes metálicas)	Verde
Tierra aislada (IG)	Amarillo con raya de color verde
Regreso interruptor	Amarillo

Los conductores no serán colocados en el sistema de canalización hasta que éste no esté terminado y completamente seco a satisfacción de la supervisión.

13.2.5.5 EMPALMES

Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, deberá ser elaborado de una forma correcta (nudos) y protegidos con conectores del tipo scotchlock.

Cuando en algún empalme se utilice un conductor de calibre igual o mayor al AWG 8, deberán utilizarse conectadores de cobre del tipo perno partido, los que al ser instalados deberán ser recubierto con cinta de hule N° 23 y ésta a su vez cubierta con cinta No.33.

No se permitirán empalmes fuera de las cajas de empalme.

13.2.5.6 CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME

Todas las cajas de salida para trabajo oculto serán de hierro galvanizado tipo pesado de una sola pieza, con los pasa tubos (knockouts) incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, del tamaño especificado por el código.

Todas las cajas para trabajo expuesto serán de hierro fundido galvanizado con aberturas enroscadas y tendrán las tapaderas apropiadas para las condiciones requeridas.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptados a su sitio particular para la clase de accesorios a usarse y será sujeta firmemente en donde se requiera.

Las cajas octogonales de cielo, así como las cuadradas y las de empalme deberán estar provistas de tapadera atornillada.

En el caso de tomas de corriente e interruptores las cajas deberán quedar perfectamente empotradas a nivel y a ras 5 mm. Máximo del plano de pared afinada. Las cajas rectangulares, octogonales y cuadradas deberán cumplir las normas de calidad y medidas con cajas de normas Americanas, certificadas bajo el sello UL.

13.2.5.7 LOCALIZACION DE LAS SALIDAS

La localización de las salidas mostradas en los planos esquemáticos se considerará como aproximada, pudiéndose colocar cualquier salida (si es necesario) a una distancia no mayor de 40 centímetros de la localización indicada en los planos y si así es dispuesto por el supervisor.

13.2.5.8 TOMACORRIENTES

TOMACORRIENTE DE USO GENERAL.

Los tomacorriente de uso general, serán dobles, polarizados, cuerpo entero, configuración NEMA 5-20R, 3 hilos, 3 clavijas, 20 A, 125 V AC, de Nylon extrafuerte, resistente al alto impacto, color marfil, Leviton grado industrial, uso rudo, barra de bronce, integral, tornillos integrales de bronce con cabeza combinada, tornillo de tierra para cableado posterior, CAT 5362I; Pass & Seymour grado Especificación/ Comercial, CAT CR20-I, General Electric o mejor calidad.

El tomacorriente retráctil Powr-Reel #44623.61.05 125V, 1250W 25 ft de extensión para aulas EITP.

TOMACORRIENTE DE USO DE COMPUTADORAS Y EQUIPO ELECTRÓNICO SENSIBLE.

Los tomacorrientes de equipo electrónico sensible, serán dobles, polarizados, cuerpo entero, 3 hilos, 3 clavijas, configuración NEMA 5-20R, 20 A, 125 V, AC, con Terminal para alambre polarizado desligado del chasis, del tipo tierra aislado (Isolated Ground Receptacles) color Anaranjado, de Leviton, grado industrial, CAT 5362-IG, barra de acero de múltiples piezas, tornillos terminales de acero con cabeza combinada, Pass & Seymour CAT IG6300 color Anaranjado, General Electric, o mejor calidad.

TOMACORRIENTE CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA (GFCI).

Los tomacorrientes a instalarse en lugares húmedos y alrededores de ellos, serán del tipo denominado GFCI (Ground Fault Circuit interrupter), dobles, polarizados, de 20A/125 V AC, Configuración Nema 5-20R, 3 hilos, 3 clavijas, Leviton, CAT 8599, color marfil, Pass & Seymour CAT 2095-I color marfil, General Electric, o mejor calidad.

TOMACORRIENTE DE POTENCIA, 50A/240 VOLTIOS, 1 FASE.

Los tomacorrientes de potencia de 50 Amperios, serán sencillos, 125/250 V AC, Configuración Nema 10-50R a instalarse en diversos lugares, serán del tipo cuerpo entero de 3 clavijas, color negro, montaje empotrado, de Leviton, línea industrial CAT 5206Pass & Seymour CAT 3890, General Electric, o mejor calidad.

En lugares o zonas en los cuales la supervisión dictamina que no es conveniente estructuralmente empotrar los tomacorrientes en pared para evitar debilitarla, deberá utilizarse canaleta plástica, color blanco, de 2 o 3 compartimientos, de las distribuidas en el país interlink, kondut, panduit, legrand.

La canaleta plástica deberá instalarse pegada y atornillada a la pared y deberá contar con todos los accesorios necesarios para que el trabajo sea realizado de forma ordenada, fácil, adecuada y profesional, para proveer una apariencia impecable y coordinada en el ambiente, dentro de éstos accesorios están: ángulos internos y externos variables, juntas sujeta cables, tapa final, derivaciones, caja porta-aparatos 2 módulos, junta zócalo porta-aparatos, entre otros.

No se permitirá cortes vistos de la canaleta sin ser cubierto con su respectivo accesorio.

La canaleta deberá instalarse tomando en cuenta aristas internas de las paredes para evitar en lo posible su visibilidad.

13.2.5.9 INTERRUPTORES DE PARED

Los interruptores serán para uso general, diseñados para el control de alumbrado resistivo, inductivo y fluorescente, alambrado hasta con N° 10 AWG, de operación silenciosa y contactos de aleación plata-cadmio.

Los interruptores locales en paredes, serán del tipo silencioso, de montaje a ras de la pared, de accionamiento completamente mecánico, de una, dos, tres vías o cuatro vías según sea necesario.

Los interruptores para cargas de 600 vatios o menos, tendrán una capacidad nominal de 15 Amperios a 120/277 Voltios AC. Para cargas mayores de 600 vatios, los interruptores tendrán una capacidad nominal de 20 Amperios a 120/277 Voltios AC. color marfil, material termoplástico, de alto impacto y alta resistencia al polvo y abrasivos, grado industrial, con cableado posterior, Serán iguales o de mejor calidad a los fabricados por, LEVITON, PASS & SEYMOUR O GENERAL ELECTRIC y deberán estar provistos de contacto o terminal para tierra.

La altura de montaje para los interruptores, será de 1.20 metros.

Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas. Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas.

13.2.5.10 PLACAS DE PARED

Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para los toma corrientes, los tornillos de metal serán avellanados y acabados para que hagan juego con las placas. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

Las placas para los tomacorrientes e interruptores de pared deberán contener las aberturas adecuadas para el número y tipo de dispositivo que cubren. Las cajas que no lleven dispositivo, serán cubiertas con tapaderas o placas sin agujeros.

Todas las placas que se utilicen para interruptores serán metálicas de acero inoxidable y para tomas de corriente de uso general de aluminio anodizado, y para tomacorrientes de equipo electrónico o computadora, serán de nylon irrompible color marfil para Sistema Normal y color Rojo para Sistema de Emergencia. Las placas para los tomas trifilares y trifásicos serán metálicas con acabado cromado.

13.2.5.11 LUMINARIAS.

El contratista instalará y suministrará las luminarias indicadas en los planos, con preferencia en las de Alta Eficiencia Energética (EE); completo con sus lámparas y equipos de suspensión.

En general, las luminarias deberán ser ajustadas en sus marcos para evitar disminución en la capacidad lumínica de construcción, embisagradas, alambradas y ventiladas para el calor radiado por lámpara y balastro, balastros de alto factor de potencia y del tipo electrónico, de alta eficiencia, con atenuación completa, adecuados al voltaje, frecuencia y arranque, con un nivel de ruido bajo "clase A".

Las luminarias serán adecuadas de lámina de acero, con baño fosfatizado y acabado de esmalte al horno, de reflectancia mayor al 85 %.

Las luminarias a instalarse serán:

- Luminaria Fluorescente, compacta ahorradora de energía, bombillo LED de 9 a 15 Watts luz de día en receptáculo E27, fijo de plástico, baquelita o urea, rosca metálica completa, contacto fijo al centro; montaje en caja octogonal metálica pesada, atornillada o empernada a estructura de techo (polín) o losa; con pernos con tuerca y arandela: en servicios sanitarios pequeños, bodegas pequeñas, caseta de bombeo, pasillos angostos, escaleras angostas.
- Luminaria Fluorescente de empotrar en cielo falso, Tubo T8 LED de 14.5 watts (no se requiere balastro); dimensiones de 2'x4', difusor plástico color blanco cuadrículado, tipo rejilla, montaje en caja octogonal metálica pesada la cual se

interconecta a caja octogonal metálica atornillada o empernada a estructura de techo (polín) o losa; con pernos con tuerca y arandela, para espacios cerrados como aulas, administración, laboratorios, bibliotecas, aulas informáticas, salas de maestros, aulas EITP cuartos eléctricos y de comunicaciones, pasillos anchos (corredores), escaleras anchas, vestíbulos, salas de estar, servicios sanitarios amplios, cafeterías, casa de máquinas, caseta de vigilancia, mantenimiento, estacionamientos techados, sótanos (tomar en cuenta el área y su uso para el cálculo del número de luminarias) para luminarias con balastro electrónico deberá polarizarse desde tablero.

- Luminaria Fluorescente de instalación superficial, Tubo T8 LED de 14.5 watts (no se requiere balastro); dimensiones de 2X4 pies, difusor plástico cuadrulado liso envolvente, montaje en caja octogonal metálica pesada, atornillada o empernada a estructura de techo (polín) o losa; con pernos con tuerca y arandela: para espacios cerrados o semiabiertos que no cuentan con cielo falso, como talleres hasta 3 metros de altura, salones usos múltiples hasta 3 metros de altura, losas de edificios de más de un nivel.
- Luminaria de emergencia y seguridad, con dos bombillos LED, fijos color blanco (incorporados en el mismo cuerpo de la lámpara), 120 voltios, 2 X 5.4 watts (aproximado), fabricada en plástico inyectado, batería sellada, tiempo de respaldo de 90 minutos, montaje en pared, igual o mejor calidad a E-40 Sylvania, para iluminación de espacios cerrados o semiabiertos, como pasillos, aulas, espacios administrativos, bibliotecas, laboratorios, talleres, salones de usos múltiples, es decir, en toda área estratégica de movimiento y evacuación.
- Luminaria con carcasa similar a la de Haluro metálico, en talleres, auditorios, canchas, gimnasios, anfiteatros, etc. con luminarias LED.
- Luminaria para exterior de tipo inducción o LED, 240V Sylvania Accent Roadway Square Tubular o similar.

13.2.5.12 VENTILADORES

13.2.5.12.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

Suministro de Ventilador de Techo Industrial, de 3 Aspas Metálicas, color blanco o anonizado (gris metálico), que incluye: control de velocidad, accesorios de blindaje, y que cumpla la Certificación UL o ETL + NON+ANCE

Incluye: montaje, estructura de soporte e Instalaciones eléctricas para alimentación y protección del Equipo.

13.2.5.12.2 CONDICIONES:

El suministro del Ventilador de Techo Industrial, se efectuará de acuerdo a los documentos del Contrato y las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.

Las Especificaciones Técnicas Normas y Reglamento de la Ley General de Electricidad forman parte de los Documentos del Contrato.

13.2.5.12.3 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO A SUMINISTRAR

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL VENTILADOR DE TECHO INDUSTRIAL	
TAMAÑO (DÍAMETRO)	56 PULGADAS
COLOR DE ACABADO	BLANCO O ANONIZADO (GRIS METALICO)
TIPO DE ASPAS	METÁLICAS COLOR BLANCO O ANONIZADO (GRIS METALICO)

ESPACIO DE ASPAS	9 GRADOS
MATERIAL DE MOTOR	ACERO LAMINADO EN FRÍO
TAMAÑO DE MOTOR	153 mm x 17 mm
TUBO O BARRA	DE ½" X 12"
CAPACITOR	INDIVIDUAL
CONTROL DE PARED	DE 5 VELOCIDADES TIPO PESADO
SISTEMA DE INSTALACIÓN	EN SUSPENSIÓN
EFICIENCIA DE FLUJO DE AIRE A ALTA VELOCIDAD	104 PIES CUBICOS POR MINUTO POR WATT
FLUJO DE AIRE	6254 PIES CÚBICOS POR MINUTO
POTENCIA	115 A/ 60 WATTS
VOLTAJE	115/120 VOLTIOS
FRECUENCIA	60 HZ
Nº DE FASES	1
ALTURA MÍNIMA DE SUSPENSIÓN	10 PIES SOBRE EL PISO TERMINADO
NIVEL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	0.95
PROCEDENCIA	U.S.A.

13.2.5.12.4 CALIDAD DEL EQUIPO Y MATERIALES

- Todos los materiales, elementos de control, maquinaria (motor) y los equipos que se suministren en virtud del Contrato, deberán ser completamente nuevos, sin averías, de la mejor calidad posible en el mercado internacional, acordes con las especificaciones y normas de Calidad Internacionales vigentes aplicables, de fabricación reciente, y libres de defectos o imperfecciones.
- Los equipos deberán ser certificados en su construcción bajo los requerimientos de "U.L. ó ETL+NON+ANCE"
- El licitante deberá incluir, catálogos técnicos originales (no fotocopias) de los equipos, materiales y accesorios a utilizar en el suministro, que permitan apreciar la calidad de los mismos, así como el nivel de Eficiencia Energética (EE).
- El Propietario pagará a los precios contractuales aceptados por el Contratista sin lugar a pagos separados por acarreos, impuestos, desperdicios, pruebas, etc.
- El Contratista deberá someter a la aprobación del Propietario y la Supervisión, los equipos, materiales y elementos que pretende suministrar.
- El equipo, materiales o elementos defectuosos rechazados deberán ser retirados de la obra y se reemplazarán por otros sin desperfectos, todo ello sin lugar a pago extra y dentro del plazo del programa o tiempo que fije El Propietario y la Supervisión.
- Cuando no se indique o especifique la norma ó clase de un material, el Contratista deberá suministrarlo de alta calidad, de grado industrial y a satisfacción de la Supervisión.

13.2.5.12.5 EMPAQUE, TRANSPORTE, ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS

- El empaque o embalaje de los equipos nuevos, deberá ser el apropiado para proteger su contenido contra daños durante el transporte hasta el sitio de obra.
- Todos los paquetes, cajas o contenedores entregados en el sitio de la obra deberán llevar las etiquetas del fabricante mostrando su nombre y marca comercial.
- Los empaques serán revisados por el propietario o sus representantes y deberán cumplir con los requisitos mínimos de protección de las partes empaquetadas. Será responsabilidad del contratista la entrega del suministro a su cargo en óptimas condiciones y en las fechas estipuladas.
- El Contratista reparará o cambiará, sin costo alguno para el Propietario cualquier daño o deterioro que sufra el equipo o los materiales durante el embalaje y /o transporte. Todas las piezas sueltas susceptibles de pérdidas se reunirán dentro de cajas selladas o se ataran en paquetes debidamente identificados. Los materiales, partes o controles delicados se colocaran en bolsas plásticas con paquetes de sílica dentro. Las bolsas serán selladas para prevenir el ingreso de la humedad.
- Todos los equipos y materiales a utilizar en el proyecto serán guardados en una bodega para evitar su deterioro y para seguridad de los mismos.

13.2.5.12.6 CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS

- La capacidad y características del equipo, se encuentran indicadas en cuadro de características técnicas en estas especificaciones.
- El Contratista deberá comprobar que los equipos ofrecidos, cumplen con las condiciones indicadas en el cuadro de características técnicas, para lo cual deberá anexar en su oferta, las selecciones provenientes de programas computarizados o en su defecto, deberá indicar en catálogos las capacidades reales directamente o por interpolación.

13.2.5.12.7 CATALOGOS DE LOS EQUIPOS

- El contratista deberá presentar a la supervisión para su aprobación 3 juegos de catálogos técnicos de los equipos a suministrar, marcando en ellos el modelo y características técnicas del equipo y componentes ofertados, en idioma español.
- El Contratista deberá suministrar los equipos según modelos indicados en catálogos, no se aceptara ningún cambio, sin la previa autorización del supervisor con aprobación del propietario.

13.2.5.12.8 GARANTIA

- El Contratista extenderá garantía por escrito, amparando el Equipo por desperfectos de fábrica, de embalaje o de transporte, la cual entregará a partir de la fecha de recepción final por parte del supervisor y el propietario.
- La garantía del fabricante de los ventiladores de techo a suministrar deberá ser por un año para el motor y por dos años para todas las partes restantes, a partir de la fecha de recepción definitiva de los mismos en óptimas condiciones de operación.
- El contratista deberá entregar al propietario, listado de los equipos suministrados, indicando modelo y serie de los mismos, y un listado de repuestos de las partes más consumibles, indicando al final del listado la garantía que se indica en este apartado, debidamente firmado y sellado, en original y dos copias.

13.2.5.12.9 CONSIDERACIONES

Debe entenderse que el precio incluye: Equipo, accesorios, materiales, transporte, embalaje, mano de obra, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas. No se reconocerá pago adicional por trabajos necesarios para un correcto suministro, instalación y montaje, que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA.

13.2.5.12.10 RECEPCION DE LOS EQUIPOS:

El contratista deberá con anticipación avisar al supervisor su intención de efectuar la entrega final del proyecto a fin de que este pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva el contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

- Que se cuente con las aceptaciones físicas del producto por parte del supervisor.
- Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes, certificaciones firmadas y selladas por el Contratista y el supervisor.
- Que se hayan entregado manuales, instructivos de operación, catálogos técnicos y partes de repuestos de los equipos si así se requieren por estas especificaciones.
- Una vez cumplidos todos los requisitos mencionados anteriormente, se procederá a efectuar la recepción definitiva del producto y al levantamiento del acta correspondiente.

13.2.5.12.12 RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN

Será responsabilidad de la supervisión revisar, verificar, constatar, diagnosticar, evaluar, recomendar, autorizar y aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y accesorios del producto a suministrar, así como verificar el método y la forma de la instalación y montaje pruebas, certificaciones y garantías

13.2.5.13 SISTEMA DE TIERRA Y POLARIZACIÓN

Todos los sistemas eléctricos, de comunicación y equipos auxiliares, deberán aterrizar según las normas del Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas del país de acuerdo al Artículo número 250 del Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos. La continuidad eléctrica del aterrizaje deberá mantenerse en los conductos, conductores y demás elementos de los sistemas eléctricos y de baja intensidad. Así también todo elemento de equipos, máquinas movidas por motores eléctricos.

Será responsabilidad del Contratista Eléctrico suministrar todos aquellos accesorios imprescindibles para completar los sistemas de tierra y polarización que proporcionan protección, seguridad y estabilidad a los sistemas eléctricos y especiales.

Las redes de tierra serán construidas en cada uno de los sitios indicados, para la formación de las mallas de tierra y las tomas de polarización se utilizará cable de cobre desnudo suave, Manufacturado para cumplir las especificaciones ASTM B1, B2, B3 y B8; sólidos desde 14 AWG a 10 AWG; cableados desde 14 AWG/7 hilos a 2AWG/7 hilos y 1/0 AWG/19 hilos a 2/0 AWG #19 hilos.

Sin contradecir lo anterior los cables de polarización de equipos, toma de corriente pueden ser forrados de color verde; las barras serán de aleación de acero y cobre denominadas "Copper Weld", serán de 3.28 metros de longitud (10') y 15.88 milímetros de diámetro (5/8"); para el acople entre barras con el cable de cobre, se utilizará soldadura exotérmica. Las mallas de tierra deberán dejarse con un valor máximo de referencia de tierra de 0.5 ohm, para los sistemas eléctricos (Sub estación) y de 5.0 ohms para el sistema de tierra de los pararrayos contra descargas atmosféricas. Por lo anterior el contratista tomará las precauciones del caso, no obstante lo indicado en los planos respectivos.

En el área de la sub estación eléctrica se deberán polarizar las carcassas de los transformadores y todas las partes metálicas.

13.2.5.14 NEUTRO DEL SISTEMA

Todos los Centros de Carga deberá contar con la barra para la conexión del hilo neutro, En el tablero general la barra de neutro será conectada a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copperweld de 5/8" x10 pies, para obtener la resistencia necesaria de acuerdo al neutro del sistema de conformidad al Art. 250.24 NFPA70.

13.2.5.15 SISTEMA DE POLARIZACIÓN INDEPENDIENTE DEL NEUTRO

Independiente del conductor neutro, se utilizará un conductor para el sistema de conexión a tierra de los equipos, tableros, carcasas de dispositivos, tomacorrientes, para lo cual se utilizará el conductor de polarización en los calibres señalados y únicamente será unido con el conductor del neutro en los puntos de inicio de cada red eléctrica, el cual corresponde al Tablero General. Desde este punto el conductor de polarización deberá correr independiente del neutro en todos los puntos y lugares donde sea requerido y señalado, de conformidad al Art. 250 NFPA70. Este sistema tendrá una resistencia a tierra no mayor de 1 ohmio.

SOLDADURA EXOTÉRMICA.

Para todas las uniones de la red de tierra que se encuentran enterradas o bajo el Nivel del piso, se deberá utilizar soldadura exotérmica adecuada para cada unión, igual a thermoweld o cadwell.

Cada Tablero deberá contar con la barra para la polarización independiente del neutro del sistema, debiendo ser conectada a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copperweld de 5/8" x 10 pies, y el número de barras dependerá de alcanzar una resistencia máxima de un ohmio.

Toda la toma de corriente y las luminarias fluorescentes tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas o clavijas (polarizados).

13.2.5.16 ALTURAS DE LAS SALIDAS:

Del piso terminado al centro de la caja:

- Interruptores de pared: 1.20 metros.
- Tomacorrientes dobles polarizados de pared: 0.30 metros.
- Tomacorrientes sencillos de piso polarizados: 0.00 metros.
- Tomacorrientes retráctil: llevara un tomacorriente polarizado en entre cielo fijado a estructura de techo donde se conectara el retráctil.
- Tableros Eléctricos (Centros de Cargas) y Sub tableros: 1.50 metros. Nota: No deberá sobrepasar una altura de 1.80 metros. para la instalación del disyuntor principal o MAIN).
- Controladores de Ventiladores de Techo: 1.60 metros.
- Supresor de Transientes de Voltaje: 1.50 metros.

13.2.5.17 METODOS DEL TRABAJO

Los procedimientos de la instalación eléctrica deberán ser llevados a cabo con mano de obra calificada y competente, con equipo y herramienta de trabajo completas, de buena calidad y en cantidad suficiente, todo esto deberá reflejarse en acabado y presentación impecable y profesional de la obra eléctrica.

En el proceso de montaje de luminarias deberá tenerse cuidado de no dañar la pantalla, reflector, baño de protección y acabado, los agujeros para la conexión serán habilitados sólo los necesarios, y cualquier perforación a la caja será hecha con las herramientas adecuadas.

En la recepción de la obra no se permitirán lámparas quemadas, con franjas o manchas que indiquen anormalidad, luminarias defectuosas u operación inapropiada de los equipos por daños recibidos en la construcción, manejo o cualquier defecto que a juicio de la supervisión deba ser corregido por el contratista.

Todos los interruptores y tomacorrientes se instalarán de acuerdo a la ubicación y a la altura indicada en los planos respectivos, todos los elementos de alumbrado se instalarán a plomo y a nivel, donde las cajas queden adentro de las paredes acabadas, se utilizarán cajas sin fondo y tornillos de la longitud apropiada para dejar la caja a nivel y que el interruptor quede en su posición correcta; no deberá utilizarse cuñas, láminas, arandelas, o bloques para alcanzar el nivel.

La tubería indicada en losa se instalará sobre el refuerzo de la misma antes del colado y será fijada al refuerzo por medio de alambre de amarre.

La ejecución de los trabajos de obra eléctrica deberá estar dirigido por un Ingeniero Electricista graduado con carnet vigente en el VMVDU, quien deberá contar con la experiencia necesaria para dirigir este tipo de trabajo, con capacidad y autoridad para decidir, dirigir e inspeccionar la obra.

En ausencia del Ingeniero Electricista permanecerá a tiempo completo, un Técnico en Ingeniería Eléctrica graduado con carnet de SIGET de primera categoría.

Durante la ejecución del trabajo, y antes de la aceptación final se harán pruebas preliminares en presencia del supervisor, para asegurarse que materiales y mano de obra cumplan las especificaciones. Todo defecto encontrado será corregido inmediatamente, sin costo extra para el propietario.

Es necesario que el Contratista Eléctrico tenga una apropiada coordinación de sus trabajos con los trabajos de otros contratistas, especialmente en lugares donde puede haber interferencia; de manera que el trabajo sea de primera calidad, tanto eléctricamente como estéticamente.

13.2.6. PRUEBAS

La prueba de red de tierra tiene que ser antes de comenzar con el trabajo de las Instalaciones Eléctricas; las pruebas de las Instalaciones Eléctricas, las verificará el Ingeniero Electricista responsable de la obra en presencia del Supervisor y del Propietario, dentro de las cuales están:

- a. Prueba de Resistencia de Aislamiento de los circuitos alimentadores (deberán realizarse con 1000 VDC)

Esta medición será realizada así:

- Fase A y Fase B
- Fase A y Línea Neutra.
- Fase A y línea tierra
- Fase B y Línea Neutra
- Fase B y línea tierra
- Línea tierra y línea neutro

- b. Medición de resistencia de puesta a Tierra para Tableros y subestación.

Las pruebas de aislamiento del transformador deberá utilizarse 1500 VDC y para los circuitos de luces y tomas se deberá utilizar 500 VDC.

- c. Prueba de Corto-Circuito de las instalaciones.

- d. Pruebas de Tierra en los Tableros de cada Edificio y en todos los circuitos secundarios, polaridad de luminarias, tomacorrientes, sistemas de protección, seguridad, comunicaciones y emergencia, en general de todos los sistemas de aterrizajes.

- e. Medición de Resistencia Óhmica de la red de tierra de las Instalaciones Eléctricas, Electromecánicas, Comunicaciones y Seguridad.

En ningún caso la resistencia de aislamiento mínimo de la instalación eléctrica será inferior a un Megaohmio, medida con los interruptores de las luminarias abiertos.

Esta medición será realizada así:

- a. Fase A y Fase B
- b. Fase A y Línea Neutra.

- c. Fase B y Línea Neutra.
- d. Voltaje aplicado 500 V d c

PRUEBA DE POLARIDAD DE LOS TOMACORRIENTES

Esta medición será realizada con el circuito de tomas de corriente cerrado; comprobándose la polaridad en cada toma de corriente así:

- a) Fase y Línea Neutra: 110 a 120 Voltios.
- b) Fase y Línea de Tierra: 110 a 120 Voltios.
- c) Línea Neutra y Línea de Tierra: 0 Voltios.
- d) Se deberá utilizar un dispositivo de medición de polaridad que nos indique que la conexión correcta de fase, neutro y polarización estén bien conectadas.

Los límites para las pruebas y los procedimientos a seguir para efectuar las mismas, serán establecidos por la Supervisión. Después de haber sido completadas, deberá llenarse reportes en que se asentaran los valores los valores obtenidos.

Para la ejecución de todas las pruebas, el contratista eléctrico deberá suministrar sin costo alguno todo el equipo necesario que a juicio de la Supervisión sea requerido.

13.2.7. - CERTIFICACIONES Y/O CONSTANCIAS

El Contratista Eléctrico sellará y firmará un documento que certifique su responsabilidad con la obra eléctrica y las pruebas realizadas para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica de la zona, y al propietario (MINED). Y deberá presentar las siguientes certificaciones y Bitácoras de prueba:

- a) Certificación de la Pruebas de Medición de Tierra de los tomas de corrientes polarizados, con una resistencia de tierra no mayor de 1 ohmio. Esta certificación se requiere para todos los proyectos debido a que en los nuevos diseños todos los tomas de corriente son polarizados, y para evitar que al momento de la recepción que se requiere la prueba, no se cuente con el equipo para la medición.
- b) Certificación de las Pruebas de Medición de Tierra de la Subestación, cuando exista en el proyecto, la cual dependerá de la capacidad de la Subestación:
Para 25 KVA ó 37.5 KVA no mayor de 6 ohmios;
Para 50 KVA no mayor de 4 ohmios;
Para 75 KVA no mayor de 2.5 ohmios;
Para 100 KVA no mayor de 2 ohmios.
- c) Certificación de Garantía de Transformador, (esto para evitar el uso de transformadores usados o reconstruidos).
- d) Protocolo de pruebas de la fábrica y documento de garantía del proveedor del Transformador,
- e) Certificación de Garantía de Aire Acondicionado.

13.2.8.- FORMA DE PAGO

La forma de pago será la establecida en el Plan de Propuesta correspondiente al rubro Instalaciones Eléctricas.

Debe entenderse que el precio unitario incluye: Todos los materiales, mano de obra, transporte herramientas, equipo, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas, certificaciones, trabajos de excavación, relleno y desalojo, picado y resanado de paredes. No se reconocerá pago alguno por trabajos necesarios para una correcta instalación que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA.

13.2.9.- GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES

El Contratista extenderá una garantía escrita, la cual amparará las instalaciones efectuadas, por un período de un año, calendario a partir de la fecha de recepción final de la obra por parte del supervisor y el propietario.

13.2.10 RECEPCIONES DE OBRA

RECEPCIONES PARA ESTIMACIONES.

Para efectos de cancelación de estimaciones, se efectuarán recepciones parciales o totales de obra ejecutada, las cuales no implicarán de ninguna manera una aceptación de la calidad de las obras.

RECEPCIONES PRELIMINARES

El contratista eléctrico, podrá solicitar recepciones preliminares o parciales de las instalaciones a él encomendadas siempre y cuando esta abarque sistemas completos, a fin de que el supervisor pueda indicarle las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra.

VERIFICACIÓN DE SUPERFICIES

Al finalizar los trabajos del sistema eléctrico, el Contratista deberá verificar que las superficies que fueren manipuladas por el personal Técnico queden completamente limpias y sin abolladuras (paredes, divisiones y cielo falso).

ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÉCTRICOS

Al finalizar los trabajos el contratista entregará al propietario (Centro Educativo y Representante de la Dirección Nacional de Infraestructura Educativa del MINED) un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico (Planta de emergencia, panel de transferencia, Banco de capacitores, Tableros, Supresor de Voltajes Transientes, Luminarias, interruptores, tomacorrientes, canalizaciones, alambrado, redes de tierra, iluminación exterior, pararrayos, entre otros), guía de mantenimiento preventivo y correctivo; así como, los planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista subcontratista del proyecto, incluyendo con precisión el área del terreno en el cual se encuentran las mallas de tierra.

Todos estos documentos deberán estar escritos en el idioma oficial de la República de El Salvador.

RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN

Será responsabilidad de la supervisión revisar, verificar, constatar, diagnosticar, evaluar, recomendar, calcular y aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, pruebas, certificaciones, garantías, instructivos o manuales y planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas.

PLAN DE TRABAJO

El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se ejecutará la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Supervisor un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborará con el fin de que el proyecto no interfiera con el desarrollo normal de las demás actividades del Centro Educativo.

RECEPCION FINAL

El contratista deberá con siete días de anticipación avisar al supervisor su intención de efectuar la entrega final de las instalaciones a fin de que este pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva el contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

- Que se cuente con las aceptaciones físicas de todas las instalaciones.
- Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes, certificaciones firmadas y selladas por el Contratista eléctrico del constructor y el contratista eléctrico del supervisor.
 - Que los tableros tengan su identificación y la de las cargas a las cuales sirven, (en la parte interna de la puerta, un cuadro (etiqueta) de identificación de los circuitos y descripción de la carga por cada circuito de acuerdo a las protecciones, el cuadro deberá estar escrito con letra de imprenta, laminado con el fin de que sea fácilmente comprensible a los usuarios y personal de mantenimiento o conserjería del Centro Educativo, siempre que su presentación sea profesional.

- Que se presenten los planos de la obra tal y como fue construida, impreso debidamente firmados y sellados por el o los profesionales responsables y en digital -CD
- Que se hayan entregado manuales e instructivos de operación de las instalaciones y equipos; los catálogos técnicos y partes de repuestos de los equipos que a si se requieren por estas especificaciones.

Una vez cumplidos todos los requisitos mencionados anteriormente, se procederá a efectuar la recepción definitiva de las obras y al levantamiento del acta correspondiente.

13.2.11 INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS (PARA AIRE ACONDICIONADO) TIPO MINI-SPLIT DE 3 TONELADAS (36,000 BTU)

PARA EQUIPOS DE MAYOR CAPACIDAD REALIZAR EL CÁLCULO PARA ENFRIAMIENTO RESPECTIVO

CONDICIONES

- Todo el Trabajo incluido será ejecutado de acuerdo a los documentos del Contrato y las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.
- Los Planos, Detalles, Plan de Oferta, Especificaciones Técnicas Normas y Reglamento de la Ley General de Electricidad forman parte de los Documentos del Contrato.

ALCANCE DEL TRABAJO

- El Contratista del sistema de aire acondicionado suministrará, instalará y pondrá en funcionamiento todos los equipos, accesorios, materiales y ejecutará todas las operaciones requeridas para terminar el trabajo de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas de esta sección.
- Además suministrará todo el equipo, herramientas, materiales, transporte, mano de obra, almacenaje, permisos y demás servicios necesarios para completar las instalaciones y entregarlas al Propietario listas para su operación y uso.
- El desarrollo de las instalaciones y el montaje de los equipos deberán estar a cargo de un profesional en el campo de la ingeniería mecánica con reconocida experiencia en sistemas de aire acondicionado y la mano de obra deberá ser de primera calidad.
- En el caso de los equipos, no se permitirá la instalación de aquellos que estén por debajo de los requerimientos especificados, así mismo solamente se aceptarán equipos de marcas reconocidas y con representación en el país, para efectos de facilidad en la adquisición de repuestos y servicio.

DEFINICIONES

Todos los equipos, materiales y las instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes Reglamentos, Códigos y Normas:

- Asociación Nacional para la Protección contra el Fuego (NFPA) de EEUU.

- Laboratorios Underwriters (UL) de EEUU
- Instituto de Aire acondicionado y Refrigeración (ARI) de EEUU
- Asociación Americana de Ingenieros de Aire Acondicionado, Refrigeración y Calefacción (ASHRAE) de EEUU
- Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.
- Código Nacional Eléctrico de los EEUU (NEC).
- Laboratorios Underwriter's (UL) de los EEUU.
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM) de los EEUU.
- National Electrical Manufacturer Association (NEMA).

CONDICIONES DE DISEÑO

Para la estimación de la carga térmica, y selección de equipos se deberá considerar las siguientes condiciones ambientales:

a) Condiciones Exteriores:

1. Temperatura de Bulbo seco: _____ °F
2. Temperatura de Bulbo Húmedo: _____ °F
3. Elevación sobre el nivel del mar: _____ pies

b) Condiciones interiores:

1. Temperatura de Bulbo Seco: _____ °F (± _____ °F)
4. Humedad Relativa: _____ % (± _____ %)

CALIDAD DE EQUIPOS Y MATERIALES

- Los equipos, materiales y accesorios a suministrarse deberán ser completamente nuevos y de fabricación reciente, y libres de defectos o imperfecciones. Los equipos deberán ser certificados en su construcción bajo los requerimientos de "U.L."
- El licitante deberá incluir en su oferta, catálogos de equipos, materiales y accesorios a utilizar en la instalación, que permitan apreciar la calidad de los mismos.

CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS

La capacidad y características del equipo, se encuentran indicadas en los planos de diseño y cuadros anexos a estas especificaciones.

La capacidad de los equipos de aire acondicionado, proviene del cálculo de carga térmica usando aislamiento en el techo con una resistencia no menor a $R = 11$

El oferente, deberá comprobar que los equipos ofrecidos, cumplen con las condiciones indicadas en los planos de cuadros de equipos, para lo cual deberá

anexar en su oferta, las selecciones provenientes de programas computarizados o en su defecto, deberán indicar en catálogos las capacidades reales directamente o por interpolación.

TRABAJO INCLUIDO

El Contratista hará la Instalación Mecánica y Eléctrica de lo siguiente:

- Suministro y Montaje de Subtablero Monofásico de protección inmediata a cada Equipo de Aire Acondicionado, de 4 Espacios con protección térmica de 30 Amperios/2 Polos, para UC y uno de 15 Amperios/2 polos, para UE (ST-AA-1, ST-AA2).
- Suministro e Instalación de canalizaciones desde Subtablero de Aula Informática hasta Subtablero de Protección inmediata a cada Equipo (ST-AA-1, ST-AA2).
- Suministro e Instalación de cajas de registro para interconexión de canalizaciones.
- Suministro e Instalación de canalización desde cada Subtablero (ST-AA-1, ST-AA2) hasta caja de registro.
- Suministro e Instalación de canalización desde Subtablero de protección inmediata de cada Equipo hasta cada Unidad Condensadora y Evaporadora.
- Suministro y Montaje de Unidad Condensadora de expansión directa (UC-1, UC-2) de 36,000 BTU (3 TON), 1Ø, 60 Hz, 208/230 Voltios, tipo mini-Split.
- Suministro y Montaje de Unidad Evaporadora (UE-1, UE-2) de 1200 CFM, 120/240 Voltios, 1Ø, 60 Hz, tipo mini-Split.
- Suministro y Montaje de Circuitos, tuberías y accesorios de Refrigeración (2 C/U)
- Suministro e Instalación de tubería de drenaje de unidad evaporadora (2 C/U)
- Suministro e Instalación de Controles inalámbricos (2 C/U)
- Suministro e Instalación de protector de estado sólido (2 CU)
- Suministro e instalación de protectores de alta y baja presión. (2C/U)
- Suministro e instalación de retardadores de arranque para las unidades condensadoras. (2 C/U).
- Pruebas de presión y limpieza de los circuitos de refrigeración.
- Pruebas de funcionamiento.
- Suministro e Instalación de Estructura de Hierro para la colocación de los Equipos (4 C/U)
- Hechura de base de concreto de 0.70 Mts. x 0.70 Mts. x 0.30 Mts. (2C/U)
- Elaboración de los planos de taller para la ejecución de las obras.
- Modificación de planos para adecuarlos a la obra ejecutada (Planos de cómo construido).

Calcular los cambios en las especificaciones técnicas para las instalaciones eléctricas de Equipos de Aire Acondicionado trifásicos.

PLANOS DEL DISEÑO

Los planos de diseño, indican las posiciones de los equipos, trayectorias de conductos y tuberías de refrigeración drenajes de condensación.

Los planos indican las dimensiones requeridas y apropiadas de acuerdo al espacio físico, sin embargo, el contratista de esta disciplina, deberá coordinar con las demás especialidades la mejor forma de acomodarse a los espacios disponibles y/o resolver cualquier conflicto, que resultare en el proceso de instalación, con otras disciplinas, lo cual deberá estar indicado en los planos de taller del contratista de aire acondicionado.

Toda modificación a los mismos deberá ser sometida al supervisor de la obra, asignado por el propietario, para su revisión y/o aprobación.

El contratista está obligado a presentar planos de taller a mas tardar 15 días hábiles, después de firmado el contrato, los cuales serán revisados y a probados por la supervisión, para que se proceda a la ejecución de la instalación.

El contratista entregará al propietario, planos finales de cómo construido, de las instalaciones, en el momento de entrega de la obra. Los planos se entregaran en papel que se puedan reproducir, y en "CD", lo cual será requisito para el pago final.

El contratista de aire acondicionado ejecutará los trabajos de conexión eléctrica desde la caja de alimentación y protección, colocada por el contratista eléctrico, hasta su equipo, debiendo utilizar uno de los conductores del sub alimentador de cada unidad, para la polarización del chasis o carcasa de cada unidad UE y UC.

El contratista de Aire Acondicionado deberá acoplar a cada punta de hilo conductor del sub alimentador (fases y polarización) una Terminal de ojo y arandela de presión para el acople eléctrico seguro.

Construcción de bases de concreto, así como cualquier trabajo de albañilería. El contratista de Aire Acondicionado deberá especificar y enviar a la supervisión el peso y las dimensiones de los diferentes equipos, con el objeto de construir la base adecuada, así como cualquier trabajo de obra civil necesaria para el óptimo funcionamiento del sistema de Aire Acondicionado, sin embargo se ha presupuestado una base de concreto de ciertas dimensiones (0.70 mts x 0.70 mts x 0.30 mts, sobre la cual se instalará la base de hierro) con el fin de no dejar vacíos de costos.

Será obligación del contratista de aire acondicionado, someter a aprobación de la supervisión, planos y diagramas donde muestren claramente las necesidades a suplir, indicadas previamente en su propuesta.

13.2.12 EQUIPO, MATERIALES Y METODO DE CONSTRUCCION

a) EQUIPO

	UNIDAD CONDENSADORA	UNIDAD EVAPORADORA
CAPACIDAD	36,000 BTU	1,200 CFM
CANTIDAD	2	2
TIPO	MINI-SPLIT	MINI-SPLIT
VOLTAJE	208/230 V	120/240 V
FASES	1	1
FRECUENCIA	60 Hz.	60 Hz.
PROCEDENCIA	U. S .A	U. S. A.

b) MATERIALES BÁSICOS

Todos los materiales que se instalen en la obra, deberán ser nuevos, de la calidad especificada, sin defectos ni averías.

Cuando no se indique en los planos ó especificaciones la norma ó clase de un material, el Contratista deberá suministrarlo de alta calidad, de grado comercial y a satisfacción de la Supervisión.

c) CONTROL DE TEMPERATURA

La operación de las unidades se efectuará a través de control inalámbrico, el apoyo del control deberá colocarse en la pared cerca del equipo, al menos que el Propietario indique que deberá ser resguardado en otro lugar.

d) UNIDAD CONDENSADORA (UC)

Serán de tipo expansión directa con condensador enfriado por aire, construidas según normas ARI 210, ARI-270, ARI 360 y consistirán básicamente de compresor, serpentín del condensador, ventiladores y motores para el condensador y controles para el equipo.

La unidad será diseñada para uso exterior, con el chasis construido de marco de canal de lámina de acero cubierta de Zinc montada sobre patas soldadas constituyendo una sola pieza rígida.

El chasis tendrá paneles para proveer completo acceso al compresor, a los controles, a los motores y ventiladores del condensador, la superficie exterior será pintada con una base de epóxico, acabada con esmalte.

La unidad será embarcada en una sola sección ensamblada totalmente en fábrica y serán instaladas en el lugar indicado en los planos.

Los compresores para los equipos serán del tipo reciprocante con aislamiento interno de resorte, montado sobre aisladores de hule, se incluye protección de sobrecarga para el motor del compresor calentador en el cárter (dependiendo de la capacidad del compresor), válvulas de servicio en la descarga.

El motor será enfriado a través de la succión de gas y el rango de voltaje de utilización deberá ser 10 % mayor o menor que el indicado en la placa.

El serpentín del condensador será fabricado de tubo de cobre sin costura, mecánicamente expandido en aletas de aluminio, el serpentín de condensación será probado en fábrica a una presión de 425 psi. Bajo agua y deshidratado al vacío a 175 grados Fahrenheit.

Los ventiladores del condensador serán de descargo vertical del aire, tipo propela acoplados directamente al motor que le acciona, los ventiladores serán estática y dinámicamente balanceados, tendrán aspas de aluminio, los motores serán para operación pesada, con baleros de bola permanentemente lubricados y tendrán protección interna de sobrecarga.

La unidad tendrá control de corte de alta y baja presión de refrigerante, contactores, timer y protección interna de los motores, y calentador del cárter. Las unidades trabajan con gas refrigerante R-410 A (ecológico).

El "SEER" de las unidades condensadoras no deberá ser menor de 10.

El "SEER", deberá ser considerado bajo condiciones de ARI.

e) UNIDAD EVAPORADORA (UE)

Deberá ser del tipo con serpentín de expansión directa, para operar con gas refrigerante R-410 A (ecológico).

La unidad deberá tener como características principales las siguientes:

- Oscilación automática vertical.
- Posición de rejilla automática
- Tres velocidades del motor de ventilación
- Control remoto inalámbrico con indicador de cristal líquido.
- Unidad extremadamente silenciosa
- Acceso fácil al filtro y componentes internos.

f) PROTECTORES DE VOLTAJE

A cada unidad condensadora se le incorporara un protector de voltaje del tipo estado sólido, para alto y bajo voltaje, similares a los modelos DTP-3 fabricado por WAGNER o de calidad igual o superior, para unidades con voltaje trifásico, y que

incluya protección contra inversión de fase, y guarda motor, previa aprobación de la supervisión.

Marcas de referencia: YORK, CARRIER, TRANE, Mc QUAY.

g) CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN

Tuberías y Accesorios de Cobre (líquido y succión).

- Filtro Deshidratador.
- Válvula de paso refrigerante.
- Visor de líquido
- Aislante de espuma de hule (rubatex) para la tubería de líquido y succión.
- Carga de gas refrigerante.
- Protección de los ductos con canal de lámina galvanizada N° 26 (simulando una columna) incluye abrazaderas metálicas galvanizadas; debidamente pintado del color de la pared.

Las tuberías del circuito de refrigeración, para interconectar los equipos tipo mini split, serán de cobre, rígida, tipo "L", pre-limpiado y deshidratado interiormente, de las dimensiones que aparecen en los planos. La fabricación de la tubería será según norma ASTM B-88.

Para soldar las uniones de la tubería con los accesorios de la misma, se usará una mezcla de estaño y antimonio en porcentajes 95/5 respectivamente, o plata al 5%.

En el proceso de soldar las tuberías de cobre, se deberá pasar por las mismas, gas nitrógeno, para evitar la formación de óxido de cobre, dentro de las mismas.

En la línea de líquido de cada condensador se deberá instalar: dos (2) válvulas de corte de refrigerante, las cuales serán de bronce tipo globo, y adecuadas para trabajar a la presión del sistema, un (1) filtro deshidratador de la capacidad del sistema, y un (1) visor de líquido refrigerante.

La línea de succión (gas), deberá ser aislada con espuma de hule preformada, de célula cerrada, y espesor mínimo de ½" La unión de las piezas de aislamiento deberá ser hermética. Se incluirán los acoples flexibles en las tuberías de refrigeración.

La sujeción de las tuberías de refrigeración se hará mecánicamente a través de abrazaderas de pletina de hierro, ancladas a la pared, o estructura angular si fuera requerida.

Las dimensiones de las tuberías de succión y líquido, se indican en los planos. Deberá estar de acuerdo con los diámetros que el fabricante de los equipos recomienda en función de las distancias entre la UE y UC.

Los soportes de las tuberías de refrigeración, deberán ser metálicos, de angular de hierro y pletina. Los soportes deberán estar espaciados a no más de 1.5 mts, y en cada cambio de dirección. Todo soporte deberá tener dos capas de pintura anticorrosiva de diferente color, aplicadas antes de su instalación y dos manos de pintura de aceite después de su instalación.

El aislamiento de espuma de hule de la tubería de succión, que este expuesto a la intemperie deberá ser cubierto con dos capas de pintura igual o similar a la AQUALOCK fabricada por Sherwin Williams, para evitar el daño al mismo, por la acción de los rayos ultravioleta del sol, y para evitar los daños mecánicos se protegerá con una cajuela de lámina invertida.

Cuando las tuberías de refrigeración estén acopladas a los equipos, y completamente selladas, se deberá hacer la limpieza y deshidratación del sistema (vacío), el cual se deberá mantener por un periodo de seis horas. La supervisión deberá verificar esta prueba y dar el visto bueno, para que el contratista proceda a realizar la carga del sistema con refrigerante Freon 22.

Los diámetros de las tuberías de refrigeración, son las indicadas en cuadros de equipos, pero el contratista, deberá calcular los diámetros de las mismas según lo requerido por el fabricante, cuando la distancia entre unidad evaporadora y condensadora exceda los 60 pies. Este cálculo deberá tener la aprobación de la supervisión, antes de que el contratista proceda con la instalación.

No se permitirá el uso de equipo de soldadura autógena, que no tenga los manómetros adecuados, para ver las presiones de regulación del oxígeno, como del acetileno.

TUBERÍAS DE DRENAJE

Serán de PVC, SDR 26, para 160 PSI, de 1/2" de diámetro interior, para cada unidad evaporadora, instaladas con desnivel adecuado, que no permita el estancamiento de agua, y deberá colocársele un sifón, del mismo material, cerca o incorporado al sifón, deberá dejarse una tee con tapón desmontable, para limpieza de la tubería. Las tuberías de drenaje deberán ser aisladas con aislamiento de espuma de hule, tipo armaflex de 3/8" de espesor, en todo su recorrido dentro del espacio entre el techo y el cielo falso, incluyendo los accesorios

Las Tuberías de drenaje serán de PVC, SDR 26, para 160 PSI, de 1/2" de diámetro interior, para cada unidad evaporadora, instaladas con desnivel adecuado, que no

permita el estancamiento de agua, y deberá colocársele un sifón, del mismo material, cerca o incorporado al sifón, deberá dejarse una tee con tapón desmontable, para limpieza de la tubería. Las tuberías de drenaje deberán ser aisladas con aislamiento de espuma de hule, tipo armaflex de 3/8" de espesor, en todo su recorrido dentro del espacio entre el techo y el cielo falso, incluyendo los accesorios.

Las tuberías de drenaje de las evaporadoras se conectarán a las tuberías de drenajes de agua s lluvias o a las bajadas de agua lluvia, más próxima, o donde lo indique plano de instalaciones hidráulicas. El accesorio de acople a la tubería de agua lluvia no permitirá el ingreso de agua lluvia a la tubería de drenaje.

h) SISTEMA DE CONTROLES

- Circuito de Control de temperatura inalámbrico a 24 Voltios, termostato digital, para la operación de los equipos.
- Protector de baja presión.
- Protector de alta presión.
- Retardador de Corriente.

i) ESTRUCTURA DE HIERRO PARA COLOCACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS EQUIPOS Y BASE DE CONCRETO.

- Base de Hierro de ángulo de 2"x 2" x 1/4" pletina de hierro de 3/16, pernos de 3" x 3/8" para unidad condensadora y unidad evaporadora.
- Enrejado de Hierro: Ángulo de 2"x2"x1/4", varilla de Ho. Ø 3/8" corrugado @ 20 cms. Pletina de hierro de 3/16" pernos de 3"x3/8" con 2 puertas con llave y enrejado con malla protectora de lámina desplegada de 1/2" anclada a estructura de soporte y pintada con pintura anticorrosiva a dos manos y esmalte azul bandera en todas las caras del enrejado (para protección de unidad condensadora).
- Base de Concreto de 0.70 mts x 0.70 mts x 0.30 mts, sobre la cual se instalará la base de hierro.

j) CANALIZACIÓN

Toda la canalización será así:

- La empotrada en pared o escondida por un cielo falso, será tubería flexible ENTNO metálica, de fabricación similar a la tubería PVC (Cloruro de Polivinilo), corrugada o flexible de Carlon o la fabricada en el país denominada tecnoducto, la cual deberá instalarse con sus respectivos accesorios como conectadores a cajas, piezas de acoplamiento, entre otros; y será utilizado en zonas NO expuestas a daño físico, o donde así se indique; que sean necesarios para efectuar la completa canalización eléctrica interna.
- La superficial será del tipo coraza flexible para intemperie o exteriores, en los lugares en que quede expuesta la canalización a daños mecánicos será

construida utilizando tuberías y accesorios de tubería metálica rígida CONDUIT y/o coraza flexible para intemperie, con acoples para intemperie; y para interiores tubería rígida EMT con acoples.

- La unión entre los tipos de canalización será a través de cajas de conexiones.
- Para la bajada de la conexión al dispositivo de control se tomará en cuenta las aristas interiores de las columnas para evitar en lo posible su visibilidad.

k) CAJAS TÉRMICAS TIPO NEMA (SUBTABLEROS):

Se instalará Caja Térmica de protección inmediata al equipo de Aire Acondicionado, de 4 Espacios de las fabricadas por general electric, cutlerhammer, o similar o mejor calidad, con protecciones, así:

- Para la Unidad Condensadora Un Dado Térmico de 30 Amperios / 2 Polos.
- Para la Unidad Evaporadora Un Dado Térmico de 15 Amperios / 2 polos.
- Los interruptores termomagnéticos (Dados Térmicos), deberán cumplir con la Curva C, Norma IEC-898 o certificación UL, general electric, cutlerhammer, bticino o similar calidad.
- El Subtablero se instalará empotrado en pared interior a 1.50 metros de NPT.
- Para equipos de aire acondicionado trifásicos deberá considerarse el cambio en las especificaciones de las instalaciones eléctricas.

• CONDUCTORES:

Todos los conductores serán alambres o cables de cobre con revestimiento aislante termoplástico para servicio nominal de 600 Voltios del tipo THHN y SJT.

• POLARIZACIÓN:

Los circuitos para Aire Acondicionado deberán ser polarizados, utilizando la misma red de polarización de los tableros.

• PRUEBAS:

Deberán efectuarse las pruebas y mediciones del Sistema Eléctrico y Mecánico por parte del Contratista, en presencia del supervisor y el Propietario; con el fin de que el Equipo quede funcionando, listo para su operación y uso.

• GARANTÍA:

El Contratista extenderá garantía del Equipo y de buena obra por escrito, amparando el Equipo y las instalaciones por desperfectos ocasionados por materiales, equipo, y/o mano de obra defectuosa, la cual entregará a la fecha de recibo del Servicio.

La garantía de todos equipos de aire acondicionado, ventilación mecánica y el controla suministrar, deberá de ser por un periodo mínimo de dos años, a partir de la fecha de recepción definitiva de los mismos en óptimas condiciones de operación. Los compresores de las unidades condensadoras centrales o mini split, deberán contar con una garantía por periodo de tres años.

El contratista deberá entregar al propietario, listado de los equipos suministrados, indicando modelo y serie de los mismos, indicando al final del listado la garantía que se indica en este numeral, debidamente firmado y sellado, en original y dos copias.

El contratista deberá garantizar por el período estipulado en los documentos contractuales, el buen funcionamiento de los equipos y las instalaciones, e incluirá un programa de mantenimiento preventivo y un listado de repuestos de las partes más consumibles.

- **FORMA DE PAGO**

Se pagará según el precio establecido en las condiciones de la oferta.

Debe entenderse que el precio incluye: Todos los materiales, mano de obra, transporte herramientas, equipo, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas. No se reconocerá pago adicional por trabajos necesarios para una correcta instalación que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA.

Toda instalación de equipos se hará de acuerdo a las instrucciones del fabricante

I) CATÁLOGOS DE EQUIPOS

El contratista deberá presentar a la supervisión para su aprobación 3 juegos de catálogos técnicos y de instalación de los equipos a suministrar, marcando en ellos el modelo y características técnicas del equipo y componentes ofertados.

Además deberá proporcionar entrenamiento teórico y práctico de la operación y mantenimiento de los equipos, al personal designado por el Propietario y presentará a la supervisión 3 juegos de manuales de operación y mantenimiento de los mismos, en idioma español.

El oferente deberá entregar junto a la oferta, los catálogos en original, de los equipos ofrecidos. El oferente ganador deberá suministrar los equipos según modelos ofertados e indicados en catálogos, no se aceptará ningún cambio, sin la previa autorización del propietario.

m) VERIFICACIÓN DE SUPERFICIES

Al finalizar los trabajos, el Contratista deberá verificar que las superficies que fueren manipuladas por el personal Técnico queden completamente limpias y sin abolladuras (paredes, divisiones y cielo falso).

n) ENTREGA DE INSTRUCTIVO

Al finalizar los trabajos el contratista deberá suministrar al propietario, manual de mantenimiento de todo tipo de equipo suministrado, así como las instrucciones escritas para el buen uso del termostato y del buen funcionamiento de los equipos y guía de mantenimiento preventivo y correctivo.

El instalador de los equipos deberá identificar los mismos, según el número de asignación en plano o como lo indique el supervisor, con placas de tipo acrílico, fijadas a los equipos con remaches u otra forma de sujeción adecuada, que minimice la posibilidad de que esta placa sea removida.

o) RECEPCIONES DE OBRA

- Una vez finalizada la obra y efectuados los ajustes necesarios para la operación de los equipos de acuerdo a los planos y especificaciones, el contratista comunicara por escrito a la supervisión, que el trabajo ha sido concluido en su totalidad y que el sistema está listo para ser operado.
- El propietario designara la(s) persona(s) naturales o jurídicas, que estime conveniente para proceder a la recepción de la obra y de común acuerdo con el contratista elaborara un programa de pruebas para iniciar la revisión del sistema.
- Concluida la revisión se levantara un acta en la cual se indicará si el trabajo ejecutado se recibe de conformidad o si bien será necesario efectuar ajustes a los equipos para que funcionen adecuadamente.-En este caso se dará plazo al contratista para que proceda a efectuar las reparaciones necesarias y cumplida la fecha dispuesta, visitara nuevamente la obra para comprobar si todo está de acuerdo a lo dispuesto en planos y especificaciones.
- Mediante las pruebas el contratista demostrará al supervisor, que los equipos instalados tienen el rendimiento adecuado tanto en la capacidad de refrigeración de cada sistema, como en el volumen de aire manejado por la manejadora de aire y/o evaporador.
- En cuanto al funcionamiento eléctrico de los equipos, el amperaje de consumo de los motores eléctricos deberá ser igual o menor que el indicado en la placa de unidad.
- Cuando la supervisión del visto bueno de la obra ejecutada, se levantará un acta final, para liberar al contratista del compromiso contraído, lo cual se hará del conocimiento del propietario, para los efectos que este estime conveniente.
- A partir de esta fecha, comienza a operar el periodo de garantía.
- Para que el propietario de por recibidos los trabajos, será requisito que el contratista cumpla con lo siguiente:
- Por un periodo de 8 días hábiles, después de la puesta en funcionamiento de los equipos, asignará personal a tiempo completo, para el arranque y paro del sistema,

así como para que indique a persona la quien el propietario asigne, la operación básica de los equipos, programación y/o operación de termostatos, como solventar fallas menores, identificación de térmicos de las unidades. En este periodo el contratista tendrá la responsabilidad total de la buena operación de todo el sistema.

- Deberá proporcionar al propietario, reportes diarios por el periodo de 5 días hábiles, con los siguientes parámetros:
- Temperatura en el ambiente climatizado con mínimo de dos lecturas (10:00 a.m., 3:00 p.m.)
- Temperaturas del aire, entrada y salida, en el serpentín de la manejadora de aire (bulbo seco y bulbo húmedo), dos lecturas por día.
- Consumo en amperios de los equipos, (indicando el voltaje de llegada a los mismos), dos mediciones por día.
- El contratista deberá entregar al propietario, listado de cada sistema instalado, indicando el número de asignación del mismo, y en donde de indique lo siguiente:
- Presión de alta de gas refrigerante
- Presión de baja de gas refrigerante
- Voltaje en unidad condensadora
- Voltaje en unidad evaporadora
- Amperios de consumo de cada unidad
- Fecha y hora de prueba
- Estas mediciones tienen que ser avaladas por el supervisor.
- Lo indicado en este apartado , será requisito para autorizar el pago final de la obra
- Recepciones para estimaciones
- Para efectos de cancelación de estimaciones, se efectuarán recepciones parciales o totales de obra ejecutada, las cuales no implicarán de ninguna manera una aceptación de la calidad de las obras.
- Recepciones preliminares
- El Contratista, podrá solicitar recepciones preliminares o parciales de las instalaciones a él encomendadas siempre y cuando ésta comprenda sistemas completos o cuerpos del edificio terminados, a fin de que el supervisor pueda indicarle las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra.
- Recepción final
- El contratista deberá con dos días de anticipación avisar por escrito al supervisor su intención de efectuar la entrega final de las instalaciones presentando un programa de entregas, a fin de que éste pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva el contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:
- Que se tengan por escrito las aceptaciones físicas de todas las instalaciones.
- Haber efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones.
- Haber presentado todos los planos de la obra tal y como fue construida.

- Que se hayan entregado los catálogos técnicos, partes de repuestos de los equipos y manuales de operación y mantenimiento que así se requieren por estas especificaciones.

SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y MANUAL DE MANTENIMIENTO

Siguiendo las instrucciones de fabricante, el contratista que instale el equipo de aire acondicionado deberá entregar el plan de servicio de mantenimiento preventivo, para que el propietario pueda tener en óptimas condiciones de trabajo los equipos instalados, indicando en el mismo la periodicidad de la inspección a efectuar, la cual no excederá de 30 días entre visitas.

El plan de mantenimiento preventivo incluirá como mínimo, las siguientes actividades:

Condensadores:

- Limpieza total del serpentín condensador – (Trimestral)
- Revisión de visor de líquido refrigerante, para revisar posible pérdida de gas refrigerante y/o presencia de humedad en el sistema. – (Mensual)
- Revisión de la carga de gas refrigerante. – (Mensual)
- Revisión total del sistema de refrigeración, incluyendo válvulas accesorios, para la detección de fugas, y reparación si fuera necesario – (Mensual)
- Revisión del buen funcionamiento de todos los motores de condensación, (lubricación si fuere necesario) – (Mensual)
- Revisión del balanceo adecuado de las aspas de ventilación – (Mensual)
- Revisión de la carga de aceite de los compresores (complemento de aceite si fuera necesario).es conveniente el verificar el estado del aceite, para cambiarlo en su totalidad si fuera necesario.- (Trimestral)
- Revisión de la buena operación del calentador del carter de cada compresor.- (Trimestral)
- Revisión de todas las conexiones eléctricas, y apretarlas si fuera necesario.- (Mensual)
- Inspección de todos los contactores y relays, que estén en buen estado de operación, y cambiarlos si fuera necesario.- (Trimestral)
- Revisión de los filtros deshidratadores, y cambiarlos si están produciendo un exceso de caída de presión.- (Anual)
- Revisión de las presiones de trabajo del refrigerante.- (Mensual)
- Revisión general de los compresores.- (Mensual)
- Presentar reporte del mantenimiento preventivo realizado.- (Mensual)

Unidades Evaporadoras de aire

- Limpieza de filtro de aire.- (Mensual)
- Limpieza de serpentín de enfriamiento.- (Trimestral)

- Revisión del buen estado de operación del termostato.- (Mensual)
- Revisión de motor de ventilación (Limpieza y lubricación si fuera necesario) (Mensual)
- Revisión de ajuste de fajas o cambio si fuera necesario.- (Semestral)
- Revisión del consumo eléctrico de operación del motor.- (Mensual)

13.2.13 INSTALACIÓN DE SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA

Todo el trabajo será ejecutado de acuerdo a los documentos de contrato y normas técnicas de diseño, seguridad y operación de las instalaciones de distribución eléctrica de la ley general de electricidad de la república de El Salvador.

ALCACE DEL TRABAJO

El contratista suministrara toda la mano de obra, materiales, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico, mecánico e hidráulico señalado o indicado para que las instalaciones eléctricas, mecánicas e hidráulicas queden completas para su uso y operación.

DEFINICIONES

Todos los equipos, materiales y las instalaciones a ejecutar deberán justarse a lo establecido en la última edición de los siguientes reglamentos, códigos y normas:

- Norma técnica de diseño, seguridad y operación de las instalaciones de distribución eléctrica de la ley general de electricidad de la república de El Salvador.
- Código nacional eléctrico de los EEUU (NEG)
- Laboratorios Underwriter's (UL) de los EEUU
- Asociación americana para prueba de materiales (ASTM) de los EEUU
- National Electrical Manufacturer Association (NEMA)
- International Electrical code (IEC)
- National Fire Protection Association (NFPA)

TRABAJO INCLUIDO

El contratista ara la instalación eléctrica, mecánica e hidráulica de lo siguiente:

- Suministro y montaje de sub tablero monofásico (ST-EB)
- Suministro e instalación de control automático de mando (arrancador)
- Suministro e instalación de control automático de nivel de agua.
- Suministro e instalación de canalización desde ST-EB hasta control automático de nivel de agua.
- Suministro e instalación de equipo de bombeo.
- Suministro e instalación de tanque hidroneumático e interruptor de presión.
- Suministro e instalación de válvulas de manómetro y tubería de succión y suministro.

EQUIPO, MEATRIALES Y METODO DE CONTRUCCION

EQUIPO

	MOTOR-BOMBA
POTENCIA	2.0HP
CANTIDAD	1
VOLTAJE	115/230V
FASES	1
FRECUENCIA	60 Hz.
PROCEDENCIA	U.S.A

La bomba será de tipo centrifuga, de una etapa, succión siempre, impulsor cerrado o semiabierto, eje horizontal y pozo sumidero (0 a 5m.) Y deberá ser capaz de generar al menos 33 g.p.m a una carga dinámica de 73 pies incluye granada, manómetro. El sistema deberá trabajar a 21 PSI y deberá entregarse funcionando perfectamente. El sistema arrancara con una presión de 20 lbs. Y se desconectara a 40 lbs. De presión automáticamente el sistema deberá satisfacer una demanda máxima de 2.1 litros/seg. Y una carga estática de 14 mts.

SUBTABLERO (ST-EB)

Se instalara el sub tablero de protección inmediatamente al equipo de bombeo de 4 espacios 2 polos conteniendo:

Un disyuntor termo magnético de 20 amperios/2 polos para protección de equipo de bombeo.

CONTROL AUTOMÁTICO DE MANDO (ARRANCADOR)

Se instalara botonera tipo pulsador arranque/paro, luz piloto de iniciación de operación y paro del equipo de bombeo, contactor de 2 polos/20 amperios, unidad térmica de disparo con rango ajustable de 5 hasta 15 amperios.

CONTROL AUTOMÁTICO DE NIVEL DE AGUA

Sistema (warrick controls) incluye electrodos para detección de nivel de líquido, la instalación de los electrodos será al interior de la cisterna.

CANALIZACIÓN

Toda la canalización deberá de cumplir con las siguientes especificaciones:

El empotramiento en la pared será de tubería flexible ENT NO metálica, de fabricación similar a la tubería de PVC (Cloruro de Polivinilo), corrugada o flexible de Carlon o la fabricada en el país denominada tecno ducto, la cual deberá instalarse con sus respectivos accesorios como conectores a cajas, piezas de acoplamiento, entre otros; que sean necesarios para zonas NO expuestas a daño

físico. O donde así se indique; que sean necesarios para efectuar la completa canalización eléctrica interna.

La unión entre los tipos de canalización será a través de cajas de conexiones.

Para la bajada de conexión al dispositivo de control se tomara en cuenta las aristas interiores de las columnas para evitar en lo posible su visibilidad.

TANQUE HIDRONEUMATICO

Deberá ser de procedencia americana con la capacidad de mantener la presión constante de acuerdo al uso (la capacidad dependerá del uso), el interruptor de presión deberá de cumplir la función de conectar el equipo de bombeo a 20 psi y desconectar a 40 psi.

VÁLVULAS, MANÓMETROS Y TUBERÍAS DE SUCCIÓN

Las válvulas serán de operación manual, material de bronce de acuerdo al diámetro especificado en los planos, el manómetro con un rango de medida en psi de 0 a 100, tubería de succión será de hierro galvanizado conteniendo todos sus accesorios como codos, T, uniones, adaptadores y será del diámetro de acuerdo al diámetro del agujero de succión de la bomba.

CONDUCTORES

Todos los conductores serán alambres o cables de cobre con revestimiento aislante termoplástico de 600 voltios del tipo THHN con chaqueta aislante libre de halógenos y baja emisión de humos (LSOH,LSZH), (red verde) calidad igual o superior al Phelps Dodge; para alimentadores y para la conexión del motor del equipo de bombeo hasta el arracador será conductor TSJ 3x12 alojado en coraza metálica del tipo intemperie de Ø3/4".

POLARIZACIÓN

La carcasa del equipo de bombeo deberá ser polarizada, utilizando la misma red de polarización de los tableros.

PRUEBAS

Deberán efectuarse las pruebas y mediciones del sistema eléctrico y mecánico por parte del contratista, en presencia del supervisor y el propietario; con el fin de garantizar el funcionamiento correcto del equipo instalado.

GARANTÍA

El contratista extenderá la garantía del equipo y garantía de buena obra por escrito, amparando el equipo y las instalaciones durante un periodo de un año por desperfectos ocasionados por materiales, equipo y mano de obra defectuosa, a cual entregara a la fecha de recibido el servicio.

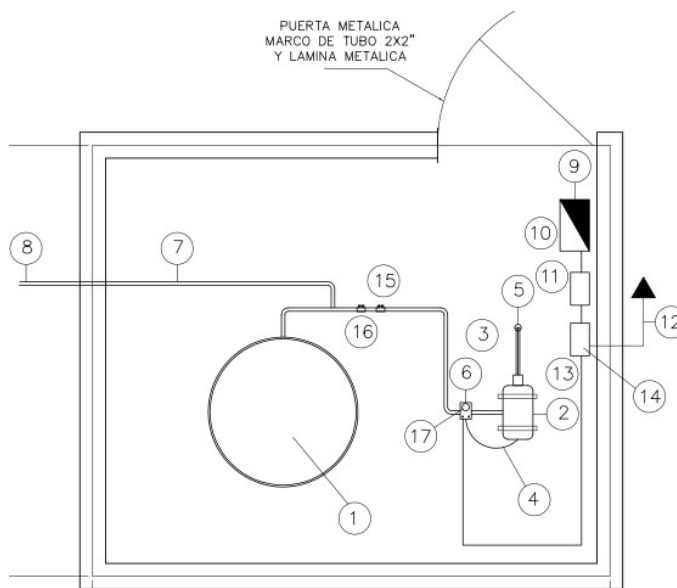
VERIFICACIÓN DE SUPERFICIES

Al finalizar los trabajos el contratista deberá verificar las superficies que estén completamente limpias y libres de abolladuras (pared, piso y techo.)

MANUAL DE OPERACIÓN O INSTRUCTIVO

Al final los trabajos el contratista entregara al propietario un instructivo para operación del equipo de bombeo guía de mantenimiento preventivo y correctivo indicando los pasos a seguir y su periodicidad.

ESQUEMA DE SISTEMA DE BOMBEO



DESCRIPCION DE ELEMENTOS

1. TANQUE DE PRESION HIDRONEUMATICO
2. BOMBA DE 2HP
3. TUBERIA DE SUCCION 2"
4. CABLE TSJ 3/12 ALOJADO EN CORAZA FLEXIBLE PARA EXTERIOR
5. GRANADA A SISTERNA
6. CONTROL DE PRESION
7. A RED HIDRAULICA
8. TUBERIA DE DESCARGA
9. TABLERO ELECTRICO (ST-EB)
10. TUBERIA TIPO CORAZA LT ϕ 3/4"
11. BOTONERA CON GUARDA MOTOR Y CONTACTOR
12. 3 CABLES SEA 16 POLIDUCTO ϕ 1/2" PARA CONTROL DE ELECTRODOS
13. TSJ 3/10
14. CONTROL DE NIVEL DE AGUA
15. VALVULA CHECK

16. VALVULA
17. MANOMETRO A 100PSI

13.3 INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRAS EXTERIORES

13.3.1.- CONDICIONES:

Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo con los documentos del Contrato y las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.

Los Planos, Detalles, Plan de Oferta, Especificaciones Técnicas, Normas y Reglamento de la Ley General de Electricidad forman parte de los Documentos del Contrato.

Todas las canalizaciones para instalaciones eléctricas exteriores (desde subestación hasta Tablero General y de Tablero General a Sub tableros y a luminarias exteriores, entre otros), que se ejecuten dentro del terreno del Centro Escolar deberán ser subterráneas, para seguridad y protección de los usuarios y de las mismas instalaciones, para ello se utilizan los pozos de registro y canalizaciones debidamente concreteadas.

13.3.2- ALCANCE DEL TRABAJO:

El Contratista suministrará todos los materiales, mano de obra, aparatos, herramientas, transporte, equipo, bodega, permisos, certificados, constancias, trabajos provisionales y todo detalle que sea necesario para que las instalaciones eléctricas queden completas para su operación y uso.

13.3.3- DEFINICIONES:

Todos los equipos, los materiales y las instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes Reglamentos, Códigos y Normas:

- Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.
- Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).
- Laboratorios Under writer (U.L.) de los EE.UU.
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM) de los EE.UU.
- National Electrical Manufacturer Association (NEMA).
- International Electrical Code (IEC).
- National Fire Protection Association (NFPA).
- IEEE

13.3.4- TRABAJO INCLUIDO:

El contratista hará la Instalación Eléctrica completa de lo siguiente:

- Poste de remate primario de concreto centrifugado de 35 pies con un transformador monofásico de 37.5 KVA de acuerdo a la carga del centro educativo; estructura primaria, retenida y bajada secundaria (según detalle). Para sistemas trifásicos deberá cumplir las normas para este tipo de sistemas.
- Tramo de línea de distribución eléctrica primaria monofásica (distancia máxima = 25 metros) de 14.4/ 24.9 KV ó 7.6/ 13.2 KV o 2.4/4.16 KV, de acuerdo al voltaje servido en la zona del proyecto (1- hilo de alta tensión ACSR No.2 + 1 Hilo Neutro -ACSR No.2) identificada como Acometida Primaria.
- Canalización eléctrica subterránea con cables para fase y neutro con calibre de conductores de acuerdo a la capacidad de la subestación en tubería de diámetro de acuerdo al calibre de los conductores (concreteada), desde la subestación hasta el Tablero Eléctrico.
- Hechura de Pozo de Registro eléctrico (según detalle), las medidas del pozo podrán modificarse con la aprobación de la supervisión de acuerdo al numero de conductores a alojar y al calibre de éstos.

- Pago del Costo de conexión de acometida eléctrica primaria y medición secundaria ante la Distribuidora Eléctrica de la zona (Incluye presupuesto de inspección y trámites correspondientes).
- Red de Tierra de Subestación Monofásica.
- Caja NEMA 3R con tapadera tipo visera para alojar medidor eléctrico secundario.
- Red de Tierra de tomas de corrientes polarizados y luminarias fluorescentes (independiente del neutro).

13.3.5. METODO DE CONSTRUCCION

13.3.5.1 Estaqueo de línea

La ubicación en el sitio de construcción del Poste y el ancla se señalará por estaca, la cual indica en centro del Poste y se removerá al iniciar la excavación, para el ancla, la estaca señala el lugar donde se perforará, teniendo en cuenta la altura del Poste.

13.3.5.2 Empotramiento del Poste

Para un poste de 35 pies el empotramiento en roca deberá ser de 1.50 mts. Y en tierra de 1.80 mts o por la forma empírica: Profundidad: 10% longitud en metros + 0.60 mts. Después de colocado el Poste, el hueco se rellenará con material adecuado y deberá ser bien apisonado en capas sucesivas de no más de 15 cms. de espesor. En terreno fangoso deberá colocarse una base para el poste, para cualquier tipo de poste a utilizar.

El Contratista deberá dejar el lugar en que se instaló la unidad, libre de desechos y material sobrante.

El poste deberá ser de concreto centrifugado de 35 pies.

Para casos en los cuales se compruebe que es un lugar de difícil acceso para la grúa y con la aprobación de la supervisión, podrá instalarse poste metálico del tipo factor de seguridad 2, de 3 mm de espesor mínimo y deberá contar con su retenida aunque no sea requerido por la Distribuidora Eléctrica de la zona, así mismo deberá construirse una base de concreto de 1.40 mts de NT.

13.3.5.3 Polarización

La primera barra para tierra deberá instalarse a una distancia de 60 centímetros del poste y su extremo superior deberá quedar a 30 centímetros abajo del nivel del terreno protegida con un tubo de PVC no menor de 6" con su respectivo tapón (para efectos de medición), y las restantes deberán tener una distancia entre barras mínima de 1.80 metros y máxima de 3.00 metros (longitud de barra).

Todos los sistemas eléctricos, de comunicación y equipos auxiliares, deberán aterrizar según las normas del Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas del país de acuerdo al Artículo número 250 del Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos. La continuidad eléctrica del aterrizaje deberá mantenerse en los conductos, conductores y demás elementos de los sistemas eléctricos y de baja intensidad. Así también todo elemento de equipos, máquinas movidas por motores eléctricos.

Será responsabilidad del Contratista Eléctrico suministrar todos aquellos accesorios imprescindibles para completar los sistemas de tierra y polarización que proporcionan protección, seguridad y estabilidad a los sistemas eléctricos y especiales.

Las redes de tierra serán construidas en cada uno de los sitios indicados, para la formación de las mallas de tierra y las tomas de polarización se utilizará cable de cobre desnudo suave, Manufacturado para cumplir las especificaciones ASTM B1, B2, B3 y B8; sólidos desde 14 AWG a 10 AWG; cableados desde 14 AWG/7 hilos a 2AWG/7 hilos y 1/0 AWG/19 hilos a 2/0 AWG #19 hilos.

Sin contradecir lo anterior los cables de polarización de equipos, toma de corriente pueden ser forrados de color verde; las barras serán de aleación de acero y cobre denominadas "Copper Weld", serán de 3.28 metros de longitud (10') y 15.88 milímetros de diámetro (5/8"); para el acople entre barras con el cable de cobre, se utilizará soldadura exotérmica. Las mallas de tierra deberán dejarse con un valor

máximo de referencia de tierra de 0.5 ohm, para los sistemas eléctricos (Sub estación) y de 5.0 ohms para el sistema de tierra de los pararrayos contra descargas atmosféricas. Por lo anterior el contratista tomará las precauciones del caso, no obstante lo indicado en los planos respectivos.

En el área de la sub estación eléctrica se deberán polarizar las carcassas de los transformadores y todas las partes metálicas.

El transformador con su respectivo pararrayo deberá polarizarse con barras de cobre de 5/8" x 10 pies, interconectadas con cable de cobre No.2 como mínimo y el número de barras dependerá de alcanzar una resistencia máxima de:

- 4 ohmios para transformador de 50 KVA,
- 6 ohmios para transformador de 25 y 37.5 KVA,
- 2.5 ohmios para transformador de 75 KVA,
- 2.0 ohmios para transformador de 100 KVA.

13.3.5.4 Anclaje

El Contratista deberá tomar en cuenta que el anclaje desarrolle efectivamente la resistencia necesaria, para lo cual usará el material de relleno adecuado. Luego que el ancla ha sido colocada en el agujero, esta deberá rellenarse con capas sucesivas de tierra de no más de 15 cms de espesor, compactándose entre capas de tierra. La varilla deberá ser como mínimo de 5/8"x 1.50 mts, con su ancla respectiva, deberá quedar colocada de tal manera que el guardacabo no sobresalga más de 15 cms ni menos de 10 cms del nivel del terreno, la varilla del ancla deberá quedar alineada con el cable de retenida dentro del canal que para tal efecto se hará en cada agujero de ancla.

13.3.5.5. Armado de Estructura

El Contratista deberá armar la estructura usando los agujeros correctos del poste para cada montaje en particular. Es aconsejable armar la estructura antes de la erección del poste. Las tuercas, contratueras y arandelas de presión deben ser apretadas adecuadamente y los pernos no deberán sobresalir más de 5 cms. ya que dificultan la instalación apropiada de tuercas de ojo, aislador, etc. Los aisladores al instalarse deben limpiarse completamente de polvo, basura, etc., con el fin de evitar al máximo las probabilidades de arcos eléctricos por contaminación.

13.3.5.6 Retenida

Si es necesaria, deberá ser instalada antes del tendido de la Acometida Primaria. Deberá ser con cable de acero de 5/16" y su longitud dependerá de las condiciones propias del terreno, altura de poste y espacio disponible.

13.3.5.7 Tendido de Conductores

El contratista evitará en todo momento que el conductor sea arrastrado por el suelo y sobre otros objetos (cercas, portones, etc.) y que sea aplastado por vehículo o pisoteado por ganado. Deberá examinarse buscando cortaduras, dobleces u otros daños. Si los conductores se dañan por mal manejo o utilización de mordazas inadecuadas, el Contratista tendrá que repararlo o reemplazarlo bajo su cuenta sin costo adicional para el propietario.

13.3.5.8 Remates, empalmes y derivaciones

Para remate se dejará cola de 2 metros, los empalmes, derivaciones y conexiones a tierra, antes de su realización se procederá a limpiar debidamente el conductor y si es necesario a impregnarlo con compuesto inhibidor para empalmes eléctricos, los conectores y grapas deberán ser apretados debidamente con herramientas y dados apropiados.

Se dejará alambre guía en todas las tuberías desde el momento de su instalación, con alambre galvanizado no menor que el número 12.

Todo conducto subterráneo será protegido en su superficie con una capa de concreto simple no menor de 7 cms de espesor. Estos ductos deberán instalarse a

0.40 mts bajo el NT como mínimo.

Todos los conductores en tubería deberán ser de cobre, con el tipo de aislamiento y calibre especificado, y todo el alambrado se deberá instalar completo, desde el punto de conexión hasta las bajadas de todos los servicios diseñados.

No se permitirán empalmes ni conexiones en ramales, ni alimentadores salvo dentro de las cajas de conexiones, cajas de paso, o en casos muy extremos que se compruebe que es la única solución previa aprobación de la supervisión en los pozos de registro, los cuales deberán ser debidamente soldados y encintados de acuerdo a lo establecido en el Reglamento.

Todo ducto Subterráneo se colocará siempre con una suave pendiente hacia el pozo o a la caja enterrada que esté en un extremo y, después de haberse instalado en él los conductores, se sellará adecuadamente para evitar la entrada de agua.

El calibre de los conductores de acometidas subterráneas a Tablero general y Subtablero está sujeto a incrementarse en un número próximo mayor por cada 30 metros de distancia, para evitar la caída de voltaje.

13.3.6 MATERIALES

Todos los materiales deberán ser nuevos y de primera calidad, conforme a las mejores prácticas para este tipo de trabajo.

13.3.6.1 Postes

Deberán ser de concreto centrifugado de 35 pies o 40 pies de altura para línea primaria (media tensión) y en algunos casos deberá ser del tipo autosoportado; y/o la alternativa de poste metálico para casos en los cuales se compruebe que es un lugar de difícil acceso para la grúa y con la aprobación de la supervisión, podrá instalarse poste metálico del tipo factor de seguridad 2, de 3 mm de espesor mínimo y deberá contar con su retenida aunque no sea requerido por la Distribuidora Eléctrica de la zona, así mismo deberá construirse una base de concreto de 1.40 mts de NT.

13.3.6.2 Vanos

Para distribución primaria, como mínimo 80 metros y como máximo 110 metros.

13.3.6.3 Herrajes

En general los herrajes deberán ser galvanizados en caliente (pernos, abrazaderas, arandelas, espigas, tuercas argollas, almohadillas).

13.3.6.4 Aisladores de Suspensión

Tipo Clevis, de porcelana, diámetro de 6" para voltaje 13.2 / 7.6 KV. Tipo Clevis, de porcelana, diámetro de 10 " para voltaje 14.4/ 24.9 KV.

13.3.6.5 Cable conductor

Conductor desnudo de aluminio ACSR No.2 (línea primaria y línea neutra). Conductor desnudo de cobre No.4 o N° 2 (bajadas a tierra de transformador y pararrayos). Conductor forrado de cobre 600 V. aislamiento (bajada secundaria).

13.3.6.6 Red de Tierra de Subestación

Barras copperweld de 5/8"x 10' corriendo con conductor de cobre No.4 o N° 2, el cual se protegerá en la bajada del poste por medio de 1 tubo conduit de 1/2" sostenido con cinta band- it, corriendo con conductor de cobre N° 4 ó N° 2, interconectadas con cepos, el número de barras dependerá de alcanzar una resistencia máxima de 4 ohmios para 50 KVA, 6 ohmios para 25 y 37.5 KVA, 2.5 ohmios para 75 KVA, 2.0 ohmios para 100 KVA.

SOLDADURA EXOTÉRMICA.

Para todas las uniones de la red de tierra que se encuentran enterradas o bajo el Nivel del piso, se deberá utilizar soldadura exotérmica adecuada para cada unión, similar a thermoweld o cadwell.

13.3.6.7 Red de Tierra de Tomas de corriente polarizados

Barras copperweld de 5/8" x 10 ' corriendo con conductor de cobre No.4 o N° 2,

interconectadas con cepo, el número de barras dependerá de alcanzar una resistencia no mayor de un ohmio. La primera barra podrá hincarse en el pozo de Registro más cercano al tablero eléctrico y las restantes guardando una distancia mínima entre barras de 1.80 y máxima 3.00 m.

13.3.6.8 Anclas

Para retenidas de cable de acero de 5/16 de diámetro, del tipo de ancla expansiva.

13.3.6.9 Corta circuitos

Serán del tipo fusible al aire 15/25 KV, fusible de 10 amperios y porta-fusible de 100 Amperios.

13.3.6.10 Pararrayos

Serán del tipo Distribución 9/10 KV, o 21 KV de acuerdo al voltaje de servicio de la zona.

13.3.6.11 Conectores

Deberán ser de compresión mecánica para los empalmes entre conductores.

13.3.6.12 Blindaje o Remate

Deberán ser de aluminio preformado para Cable No.2 de 44 ".

13.3.6.13 Transformador

Monofásico: de 100 KVA de acuerdo a la carga del proyecto del tipo PAD MOUNTED; voltaje primario nominal 14.4/ 24.9 KV o 7.6/ 13.2 KV Grd y, 125 KV BIL; y 120/ 240 voltios 30 KV BIL en el Lado secundario, montaje en poste, 60 Hz, 65 ° centígrados de elevación permisible, enfriado por aceite, tipo convencional (dos bushing primarios, tres bushings secundarios, 4 taps + 1-25% del voltaje nominal) con neutro a tierra.

El devanado del transformador debe ser cobre y no aluminio, ya sea partido o no es decir el primario aluminio y el secundario cobre.

13.3.6.14 Cerca Perimetral alrededor de la subestación:

Se construirá cerca perimetral alrededor de la Subestación para protección del medidor y de los usuarios, construida de malla ciclón y postes metálicos, con puerta con candado y porta candado, de 8 metros de perímetro como mínimo (según detalle), esta cerca se utilizará como alternativa para el caso de Distribuidoras eléctricas que no instalan la caja con visera para proteger el medidor.

13.3.6.15 Caja para protección de medidor eléctrico:

No todas las Distribuidoras Eléctricas instalan la caja para protección del medidor del tipo NEMA 3R con tapadera tipo visera, por lo tanto será necesario que el Contratista Eléctrico acuda al Departamento de Comercialización de la Distribuidora para conocer a cabalidad el tipo de caja para protección de medidor que instalará la Compañía, y si no cumple lo requerido por el propietario, deberá considerar la construcción de la cerca perimetral.

13.3.6.16 Pozo de Registro Eléctrico:

Se construirá pozo de registro eléctrico al pie de la subestación, por cada 30 metros de distancia, o cuando existan cruces a 90 °, (según detalle), las medidas del pozo podrán modificarse con la aprobación de la supervisión de acuerdo al número de conductores a alojar y al calibre de éstos.

13.3.7 PRUEBAS

Las pruebas de Instalaciones Eléctricas, las verificará el Ingeniero responsable de la obra en presencia del supervisor y el propietario dentro de las cuales están: Prueba de Red de Tierra de la Subestación, prueba de red de tierra de los tomas de corriente polarizados, pruebas de rutina del Transformador (polaridad, resistencia de aislamiento interno de los devanados, dieléctrico, acidez del aceite, PCB), prueba de nivel de aislamiento de las protecciones (pararrayos y cortacircuitos).

Todo tipo de pruebas requeridas en las secciones de estas Especificaciones Técnicas deberán ser respaldadas por medio de fotografías que muestren el resultado de la prueba que se está realizando, con el nombre completo del Centro Escolar y su ubicación completa en el territorio nacional.

13.3.8 CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS:

El contratista firmará y sellará un documento que certifique su responsabilidad por la obra eléctrica y las pruebas realizadas, para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica de la Zona y al propietario (MINED) incluyendo la garantía del Proveedor del Transformador.

Todas las certificaciones, garantías y/o constancias requeridas en las Especificaciones Técnicas deberán indicarse el Nombre completo del Centro Educativo y su ubicación completa en la República de El Salvador.

13.3.9 TRAMITES Y CONEXION DEL SERVICIO ELECTRICO:

El Contratista hará el trámite respectivo ante la distribuidora eléctrica de la zona y realizará el pago respectivo para la conexión de acometida primaria o de acometida secundaria, previa presentación por su parte de la constancia o certificado que garantiza dichas Instalaciones firmada y sellada por el Ingeniero electricista responsable de las Instalaciones eléctricas internas, actas de línea privada (si la conexión se realizará a líneas privadas), Carta del responsable de la Facturación Mensual (Dirección Departamental de Educación), Carta de Factibilidad de la Distribuidora indicando punto de entrega y Costo de Conexión.

13.3.10 COSTO POR CONEXIÓN

No todas las Distribuidoras detallan el Costo por Conexión, y no todas facilitan anticipadamente dicho monto al consultárselas, por lo que habrá en algunos casos que asumirlo de acuerdo al promedio estimado para instalación de acometida primaria, los KVA de la Subestación Monofásica transformadora y al promedio estimado para instalación de acometida secundaria, pero si por alguna razón los términos de la factibilidad hacen ver que el costo de conexión es alto y no corresponde al promedio estipulado, será necesario que el Contratista acuda al Departamento de Comercialización para conocer a cabalidad que es lo que contempla dicho costo. Algunas Distribuidoras requieren un pago por realizar la inspección al lugar y elaborar el presupuesto, por lo que el Contratista deberá considerarlo.

13.3.11 PUNTO DE ENTREGA

No deberán existir dudas respecto del punto de entrega al cual la factibilidad haga mención. El Ingeniero responsable de la obra eléctrica deberá conocer a cabalidad el voltaje de trabajo del punto de entrega de la Compañía Distribuidora de la zona, a fin de garantizar que el equipo y materiales reúnan las condiciones de trabajo. Se recomienda recurrir al Departamento Técnico o de Comercialización de la Compañía que Suministra la Energía Eléctrica. El contratista deberá notificar a la Compañía Distribuidora de la zona el tipo de instalación que pretende realizar, a fin de obtener visto bueno de la misma, es decir, si será una fase y neutro corrido, una fase exclusiva, etc. De esta forma se evitará discrepancias entre el diseño que se ejecute y la norma que establezca la Compañía en ese punto de entrega.

13.3.12.-ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÉCTRICOS

Al finalizar los trabajos el contratista entregará al propietario (Centro Educativo y Representante de la Gerencia de Infraestructura del MINED) un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico Exterior (Subestación, canalizaciones y alambrado o cableado, pozos de registro eléctrico, entre otros), guía de mantenimiento preventivo y correctivo; así como, los planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista subcontratista del proyecto, incluyendo con precisión el área del terreno en el cual se encuentran las mallas de tierra.

13.3.13.- RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN

Será responsabilidad de la supervisión revisar, observar, verificar, constatar, diagnosticar, evaluar, recomendar, calcular, autorizar y aprobar todo lo especificado

en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, pruebas, certificaciones, garantías, instructivos o manuales y planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas exteriores.

13.3.14 PLAN DE TRABAJO

El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se ejecutará la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Supervisor un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborará con el fin de que el proyecto no interfiera con el desarrollo normal de las demás actividades del Centro Educativo.

13.3.15 DOCUMENTOS FINALES

Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al propietario, garantías, certificaciones, instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema, así como, de mantenimiento preventivo y correctivo, y los planos finales de todo el proyecto. Paralelo a este documento impreso se requiere un documento digital en CD, todo lo cual será entregado por el contratista en la fecha de recepción del MINED, con la entrega de las llaves de todos los sistemas debidamente identificadas y ordenadas.

Todos estos documentos deberán estar escritos en el idioma oficial de la República de El Salvador.

13.3.16 FORMA DE PAGO

La forma de pago será la establecida en el plan de propuesta correspondiente a instalaciones eléctricas.

Debe entenderse que el precio unitario incluye: Todos los materiales, mano de obra, transporte herramientas, equipo, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas, certificaciones, trabajos de excavación, relleno y desalojo, corte y resanado de paredes. No se reconocerá pago alguno por trabajos necesarios para una correcta instalación que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA.

SECCION 14

RED INALÁMBRICA (SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO)

15.1 CONDICIONES:

- a) Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo a los documentos del Contrato y los Reglamentos y Normas para el Cableado Estructurado.
- b) Los Planos, Plan de Propuesta, Especificaciones, Reglamentos y Normas forman parte de los documentos del Contrato.

14.2 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo comprende el suministro y montaje de Gabinete, con su equipo activo y pasivo, accesorios, instalación de tomas o puertos para datos, canalización, cableado y accesorios; así como; la certificación de la Red de Datos, enlace de los puertos y todos los materiales e implementos necesarios, para que el sistema quede funcionando, listo para su operación y uso.

14.3 DEFINICIONES

Todos los materiales y las instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes reglamentos, códigos y estándares:

- a) ISO /IEC / 11801 (International Organization for Standardization).
- b) ANSI/TIA/EIA 568-A (Oct. 1995) Norma para cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- c) ANSI/TIA/EIA 569-A (Oct. 1990) Norma para vías de Telecomunicaciones y Espacios en Edificios Comerciales

- d) ANSI/TIA/EIA 606, 607 /Ag. 1994) Norma para la Administración de la Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
- e) ANSI/TIA/EIA TSB-67 (Sept. 1995) Especificaciones de desempeño de Transmisión para pruebas de campo de sistemas de cableado Par- Trenzado no blindado (UTP).
- f) CENELEC- EN50173.

14.4 RESUMEN DEL TRABAJO A EFECTUAR

- a. Suministro y Montaje de Gabinete de 19", de pared, capacidad mínima 8UR, incluye Rack.
- b. Suministro y Montaje de Conmutador (Switch) en Gabinete.
- c. Suministro y Montaje de Paneles de Distribución (Patch Panel) de Datos, en Gabinete.
- d. Suministro y Montaje de Organizador de Cables en Gabinete.
- e. Suministro y Montaje de Router
- f. Suministro y Montaje de Regleta Eléctrica de montaje horizontal en Gabinete.
- g. Suministro y Montaje de Patch cords en Gabinete.
- h. Suministro y Montaje de Tomas para Transmisión de Datos.
- i. Suministro e Instalación de Cableado estructurado UTP-CAT 6 en canaleta.
- j. Suministro e Instalación de Canaleta plástica tipo Interlink con sus accesorios.
- k. Suministro de Patch cords para la salida de cada estación de trabajo (Datos).
- l. Suministro y Montaje de Caja de Registro para alojar cableado de voz.
- m. Certificación de la Red.
- n. Enlace de los puertos.

14.5 EQUIPO, MATERIALES, ACCESORIOS Y MÉTODO DE TRABAJO:

- a) Todos los equipos, materiales y accesorios, deberán ser nuevos, de primera calidad y de marcas reconocidas en el mercado, conforme a las Especificaciones y a las mejores prácticas de trabajo para esta especialidad.
- b) El Contratista usará lo mejores métodos y sistemas para asegurar la pronta y eficaz terminación de las instalaciones.
- c) Para el trabajo a efectuarse, la supervisión exigirá el uso de las herramientas adecuadas y los mejores equipos, que minimicen el riesgo de daños a los equipos y materiales a suministrarse o instalarse en el presente contrato.
- d) Gabinete Metálico: Será de montaje en pared, con bastidor o rack delantero, con un rango de mínimo de 8 Espacios o posiciones, 19 pulgadas de ancho, 19 pulgadas de profundidad, e instalado a 1.50 metros de altura, cierre por llave, puerta frontal con ventana reversible, entrada de cables superior e inferior, laterales desmontables e intercambiables, con cerradura, con estructura para sujetarlo a pared, panel de ingreso con reductor de polvo y tapa metálica de ingreso al gabinete, conectado a tierra, que incluya ventilación forzada en la parte superior del gabinete, para la extracción del calor que provoca los equipos activos bticino línea btinet , Rack Technology o similar calidad.
- e) Switch 10/100 Ethernet /Fast Ethernet: De 24 Puertos, 2 puertos 10/100/1000 base T, velocidad de transmisión de 10 Mbps (con sistema autosensing), con última tecnología para apilar estos elementos de conectividad,(latest generation stacking technology) facilidad de interconexión entre los switch, lo que facilita el crecimiento de la red, soporte para el standard 802.1 Q VLAN (uso de redes virtuales), soporte para conexión a puertos ATM (modo de transferencia asíncrona) , soporte para barrido IGMP (habilitación y soporte para aplicaciones multimedia para trabajos en grupo), soporte para puertos buffers elásticos, soporte para monitoreo remoto(RMON), soporte para SNMP, totalmente administrable, con conexión desde un puerto serial hasta una estación , la garantía del equipo no debe ser menor a cinco años.

- f) Panel de Distribución de Datos (Patch Panel): será de una capacidad para 24 puertos, categoría 6, para montaje en gabinete standard de 19 pulgadas de ancho, horizontal, para conectores RJ-45, incluye organizador de cables posterior, etiquetas frontales de identificación y tornillos de fijación, de bticino línea btnet, leviton, o similar calidad.
- g) Organizador u Ordenador de Cables: El organizador de cables deberá ser horizontal, triple, para montaje en gabinete standard de 19 pulgadas de ancho, con soportes y Kit de fijación, compuesto por cuatro anillos, de bticino línea btnet, leviton o similar calidad.
- h) Patch- cords (cordones de parcheo): los patch- cords deberán estar certificados para categoría 6, conductor de cobre trenzado, calibre 24 AWG (7 x 32) con aislante de polipropileno y funda de diferentes colores, bticino línea btnet, leviton o similar calidad, de 3 metros, así:
- i) De Switch a patch-panel – 3 metros – color azul para datos.
- j) De toma de datos y voz a estación de trabajo – 3 metros–color azul para datos.
- k) Toma doble para Transmisión de Datos: Deberán ser conectores modulares para puestos de trabajo, RJ-45, 8 pines, para transmisión de datos, categoría 6; incluye placa, guarda polvos y etiquetas de identificación, color azul para datos, de bticino línea magic, leviton o similar calidad.
- l) Regleta Eléctrica: de 4 a 6 tomas de corriente polarizados, horizontal, de 19", para montaje en gabinete con soportes y kit de fijación.
- m) Caja de Registro de 12" x 6" x 4": con tapadera, empotrada en pared, que alojará cableado telefónico.
- n) Canaleta plástica Interlink:
- o) Todo el Cableado estructurado para datos deberá ser instalado en canaleta plástica tipo zócalo de 80mm x 20 m.m, color blanco, de 3 o de 2 compartimientos.
- p) La canaleta plástica deberá instalarse pegada y atornillada a la pared y deberá contar con todos los accesorios necesarios para que el trabajo sea realizado de forma ordenada, fácil, adecuada y profesional, para proveer una apariencia impecable y coordinada en el ambiente, dentro de éstos accesorios están: ángulos internos y externos variables, juntas sujeta cables, tapa final, derivaciones, caja porta -aparatos magic 2 módulos, junta zócalo porta-aparatos, entre otros.
- q) No se permitirá cortes vistos de la canaleta sin ser cubierto con su respectivo accesorio.
- r) La canaleta deberá instalarse tomando en cuenta aristas internas de las paredes para evitar en lo posible su visibilidad.
- s) Conductores: la red de datos deberá instalarse con cableado estructurado par trenzado no blindado (UTP) Categoría 6 , 4 pares (8 hilos) , 24 AWG, aislante conductor poliolefínico, cubierta de cable PVC, LSOH, temperatura de funcionamiento: -20 ° C + 60° C , impedancia: 100 ohmios + - 15, color del cable RAL 7032 –gris, blanco, azul, diferencia de retardo de propagación: < 10 ns /100m, velocidad propagación nominal 68%, un cable para cada estación de trabajo desde el Switch en Gabinete. De bticino línea btnet, berk-tek, o similar calidad.
- t) Conector: Los Conectores RJ-45 deberán poseer una vida útil de operación de 750 inserciones, el material de contacto deberá ser de aleación de cobre grado A.
- u) Fajas Velcro: Se utilizarán para el ordenamiento del cableado y patch cords en el gabinete, el cierre velcro evita dañar el trenzado del cable y facilita su manipulación, su longitud es de 15 cms, color negro. +
- v) Conexión y Puesta a Tierra: El Gabinete deberá quedar debidamente conectado a la tierra por medio de un conductor de conexión de cobre aislado de tamaño mínimo AWG Nº 6, y la barra de puesta a tierra deberá unirse a la tierra del sistema de tomacorrientes polarizados.
- w) Desempeño y Pruebas: Para una Red de Datos, las pruebas se definen como

“Certificación” y tendrá que realizarse como mínimo por medio de un instrumento con una unidad remota inteligente, el cual deberá reportar tanto para enlace permanente como para canal.

- x) El trabajo no se considerará terminado hasta que todas y cada una de las áreas de trabajo pasen la certificación.
 - y) Los parámetros a medir son:
 - Mapa de cableado
 - longitud
 - pérdidas de inserción
 - pérdidas de NEXT local y remoto
 - pérdidas de PSNEXT local y remoto
 - ELFEXT par a par y Power Sum (PSELFEXT)
 - pérdidas por retorno local y remoto,
 - tiempo de propagación,
 - diferencia de tiempo de propagación (Delay Skew).
1. Es requisito indispensable que toda la red de datos supere las pruebas de certificación para garantizar que se apegue a las normas establecidas para cableado estructurado categoría 6 a 1 Gbps.
 2. Los resultados de dichas certificaciones deberán entregarse impresos el mismo día y lugar en que éstas se lleven a cabo (localizaciones exactas de salidas, recorridos de cables, localización de Rack, registro de interconexiones, etc.) estas pruebas se realizarán en presencia del supervisor y el propietario, con el fin de que el sistema quede listo para su operación y uso.
 3. Identificación de Puertos: Todos los cables, puntos de Rack y salidas en estaciones de Trabajo, quedarán debidamente identificados con una secuencia lógica.
 4. Garantía: El Contratista extenderá garantía de la certificación de la red por un período de 15 años; y de buena obra por un año (amparando las instalaciones por desperfectos ocasionados por materiales y/o mano de obra defectuosa, la cual entregará a la fecha de recibido el Servicio).
 5. Plan de trabajo: El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se instalará la red de datos, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Supervisor un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborará con el fin de que el proyecto no interfiera con el desarrollo normal de las demás actividades.
 6. Documentos finales: Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al propietario, certificaciones, instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema, así como, de mantenimiento preventivo y correctivo.
 7. Verificación de Superficies: Al finalizar los trabajos el Contratista deberá verificar que las superficies que fueren manipuladas por el personal técnico queden completamente limpias y sin abolladuras (paredes, divisiones y cielo falso).

SECCION 15. ALARMA CONTRA INTRUSOS

15.1 SISTEMA DE ALARMAS CONTRA INTRUSOS

El Sistema de Alarmas Contra Intrusos, controla por medio de Sensores Infrarrojos, la presencia de personas en las diferentes áreas del aula informática, fuera de los horarios normales de operación.

El Sistema está basado en un Panel de Control de alarmas, con Interfaz Telefónica conectada una Sirena General local.

15.2 ZONIFICACIÓN DE SISTEMA DE ALARMA CONTRA INTRUSOS

Para efectos del Sistema de Alarmas, esta será instalado en el Centro de Cómputo.

En el centro de Cómputo se instalara un Panel, para armar y desarmar el Sistema de Alarmas contra intrusión general.

15.3 NOMENCLATURA DE DISPOSITIVOS Y CONSIDERACIONES GENERALES

En los Planos de la Red del Sistema de Seguridad y Circuito Cerrado de Televisión, se deberán ubicar en detalle las Cámaras de Video.

- SM.X.Y Sensor Movimiento Infrarrojo
- CM.X.Y Contacto Magnético
- PR.X.Y Panel Remoto para armar/desarmar alarmas
- X: Zona de Alarma
- Y: Correlativo

El Panel de Control de Alarmas contra Intrusos (PA.1.01), será ubicado en el Aula de Informática.

El Cableado de Control y la alimentación de los dispositivos indicados, se realizará en forma centralizada desde el Gabinete de Datos.

15.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS PANEL DE CONTROL DE ALARMAS

La consola principal maneja diferentes equipos de notificación (contactos magnéticos, sensores de movimiento, foil, otros) y puede configurarse en particiones y zonas.

1. Voltaje de entrada: 16.5V AC 40VA.
2. Auxiliar con/ 40VA ò 50VA transformador - 2 Amperios
3. Para loop Standard – 300 Ω máximo
4. Para 2- alambres de humo - 30 Ω máximo
5. Temperatura de operación: 32° a 120° F
6. Conectividad inalámbrica
7. 240 códigos de usuario
8. 192 direcciones
9. Historial 512 eventos fecha, hora, evento y numero de usuario
10. Compatibilidad de 2 a 4 detectores de humo análogos
11. Diagnóstico dinámico para batería
12. Interfase estándar RS-232
13. Máximo grado del lazo: 16 VDC, 50 m A
14. Duración de la alarma: 3.2 segundos (± 0.5 seg.)

15.5 SENSOR INFRARROJO

Voltaje de entrada: 10-16 V

Corriente de entrada: 14 máximo típico del m A 20 m A.

Grado máximo del lazo: 16 V, 50 m A

Alarma: Entra en contacto con forma segura de falla normalmente cerrado

Duración de la alarma 3,2 segundos (\pm el 15%)

El Pisón De la Cubierta Entra en contacto cuando esta normalmente cerrado

Temperaturas de funcionamiento: -10° C – 50° C

Humedad: 5%-95% sin condensación

Cuenta de los pulsos: 2pulsos ò 3 pulsos

Montando 7" – 9" (pared o esquina)

Color: Blanco

15.6 CONTACTO MAGNÉTICO

Recinto: ABS plástico

Rango de temperatura: -40° C a 65° C

Rango NEMA: 1

Clase de protección: IP 62

Tiempo de respuesta: 1mseg. Máximo

Ciclos de vida: 100,000 bajo carga completa

10, 000,000 bajo circuito seco

Rango de carga: 7.5 W/VA

Voltaje del switch: 100V

Corriente del switch: 0.5 A

Resistencia del contacto: 0.2 ohmios

15.7 CABLE PARA CIRCUITOS DE ALARMA CONTAR INTRUSOS

1. Cable trenzado a dos y cuatro hilos Calibre AWG 24
2. Alambres de cobre revestidos aislados y con coraza de PVC flexible
3. Blindaje de aluminio
4. Mylar para drenar las corrientes inducidas en el protector
5. Rango de temperatura: -15° C to +70° C
6. Prueba del voltaje:
 - 1000V entre conductores
 - 500V entre conductores y aislante

15.8 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Todos los materiales, y accesorios que cumplan con las normas y especificaciones señaladas serán aprobados, cualquier material defectuoso o que no este de acuerdo a las normas o especificaciones será rechazado por la supervisión y deberá ser cambiado por otro que sea satisfactorio para el propietario.

En el caso de la mano de obra, deberán de seguirse los procedimientos de instalación recomendados por el fabricante, utilizando los métodos y herramientas adecuados, manejando cuidadosamente los materiales, equipos o accesorios, caso contrario la supervisión tiene la facultad para rechazar la aceptación de la obra.

15.10 FORMA DE PAGO

En estimaciones, tal como se indica en el presupuesto y de acuerdo con las Cantidades realmente ejecutadas.

SECCION 16. OBRAS EXTERIORES

16.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará la mano de obra, materiales, equipo, herramientas y todos los servicios necesarios para la reconstrucción de todas las obras exteriores de que sea necesario destruir para la instalación de las acometidas e instalaciones eléctricas exteriores.

TRABAJO INCLUIDO

Los materiales a emplear en muros, tapiales, aceras, cordones y cunetas, pretilas, jardineras, pedestal para banderas, pozos, deberán cumplir con lo especificado en las secciones No.3 concreto estructural y No.4 albañilería. Los materiales para bardas y/o tuberías deberán cumplir con las especificaciones para materiales indicados en la Sección 5 Obras Metálicas.

16.2 MUROS

Las obras de mampostería a construir serán: muros de bloque de concreto y muros de piedra, según las especificaciones de las respectivas secciones (concreto estructural y albañilería). Para su construcción el contratista deberá apegarse a lo indicado en los planos y en estas especificaciones.

El supervisor autorizará el inicio de la construcción de los muros cuando se encuentre el terreno listo y que se hayan efectuado satisfactoriamente las pruebas del laboratorio respecto a la resistencia del terreno.

Deberán haberse efectuado todas las demoliciones de muros, instalaciones, desalojo, así como deberán cumplirse con todas las medidas de seguridad para trabajadores y terceros, establecido para este tipo de procesos.

16.2.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta.

16.3 ACERAS

Se construirán las aceras con las pendientes, materiales, espesores e indicaciones dadas en los planos.

La sub-rasante se conformará a la misma pendiente de la acera.

El suelo bajo la sub-rasante, que se considere inadecuado, será sustituido con material selecto, conforme a la Sección No. 2 de estas especificaciones.

La superficie de la acera, antes que empiece el fraguado, se tratará con una escoba dura o cepillo de pita, con el objeto de lograr una superficie antideslizante. Se tendrá especial cuidado que queden sin defectos de hundimientos, grietas, etc.

Las aceras se construirán en secciones alternas de 2.40 metros de longitud, teniéndose cuidado de que los moldes sean rectos y normales entre sí; para la junta de dilatación se usará cilatex, tablex, durapanel o similar con espesor de 3 a 4 mm y deberá dar suficiente tiempo para el curado de cada sección.

La capa de desgaste será mortero de 2 cms de espesor y se aplicará en una sola capa cuya superficie se conforme adecuada a la pendiente, se sisarán únicamente en el sentido transversal de manera que coincida con la junta en los colados sucesivos y tendrá 1/4" de ancho.

16.3.1 CONDICIONES

Siempre que sea posible en las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones, y en cumplimiento a lo establecido en la Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas Discapacitadas y a las Normas Técnicas de Accesibilidad, se hará uso de rampas en las aceras, arriates y escaleras, de manera que a las personas con discapacidad se le facilite el acceso y uso de los servicios que presta el centro escolar.

16.3.2 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta, incluye el forjado, el repello, la conformación de local, la limpieza y conservación.

16.4 PEDESTAL PARA BANDERAS

El pedestal para banderas ubicado en la plaza será construido de concreto armado y sus características específicas las cuales están indicadas en los planos constructivos.

16.6.1 CONSIDERACIONES

La forma de pago será la indicada en el lista de cantidades, incluye la terracería, el forjado, el repello y la limpieza.

16.5 ENGRAMADOS

Este trabajo consiste en la ejecución de las obras necesarias para el engramado de arriates, zonas verdes y zonas de protección, cancha deportiva u otros espacios señalados en los planos o indicados por la Supervisión y/o la Administración del Contrato. Tales obras incluyen la rasante y conformación del suelo, la remoción del material sobrante o inapropiado, el suministro, colocación y compactación de tierra vegetal, la plantación de grama y su mantenimiento hasta la recepción definitiva del proyecto.

16.5.1 MATERIALES:

Todos los materiales serán aprobados previamente por la Supervisión.

a) Tierra vegetal: Sea que provenga de excavaciones en la obra o de otras foráneas, deberá estar libre de piedras o ripio y tener un adecuado contenido de humus y humedad.

b) Grama: Se usará de guías a cada 5.0 cm, para lograr un crecimiento uniforme, cerrado y libre de maleza; la grama será del tipo San Agustín. Incluir base de tierra negra, espesor mínimo 10 cm y mantenimiento, hasta la recepción definitiva del proyecto.

La grama deberá ser plantada como mínimo con 45 días de anticipación a la fecha de finalización de la construcción del proyecto.

La grama se sembrará sobre superficies ya preparadas, es decir, posterior a las excavaciones y rellenos compactados necesarios para dar al terreno la conformación y niveles indicados en los planos. Los últimos 10 cm, consistirán en una capa de tierra negra, limpia, libre de basuras, ripio, desechos, etc. esparcida uniformemente.

La grama se colocará en hileras espaciadas un máximo de 5 cm entre sí y al momento de su colocación estará fresca y húmeda.

El engramado se efectuará de tal manera que las pendientes permitan un drenaje eficiente, impidiendo los estancamientos de agua. **Al momento de la recepción de esta parte de los trabajos, la grama deberá estar completamente verde y pegada por lo menos en el 90% del**

área engramada y totalmente libre de arbustos y malezas, corriendo por cuenta del Contratista todos los gastos motivados por el mantenimiento de esta obra hasta el momento de su recepción definitiva.

16.5.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cuadrado (m²), de grama sembrada, incluyendo su mantenimiento hasta recepción definitiva, según Formulario de Oferta.

16.6 CONFORMACIÓN DE TALUDES

El trabajo consiste en conformar y compactar con material selecto los taludes indicados en planos hasta que queden razonablemente ajustados de conformidad con la alineación, ángulos, niveles y secciones transversales que indiquen los planos o que fije la Supervisión con el objeto de mejorar su estabilidad. El trabajo comprende el suministro material, mano de obra, y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para la carga, transporte, descarga y correcta disposición de los materiales en el lugar de uso, sin importar la distancia. Este material deberá ser depositado en capas horizontales en estado suelto no mayores de 15 cm las que deberán ser humedecidas y compactadas mediante apisonadoras mecánicas o manuales, debiendo alcanzar el 90% de la densidad máxima obtenida mediante la norma AASHTO T-180. Posteriormente se perfilarán y conformarán los taludes respetando las relaciones 1.5 H: 1 V, o lo especificado en diseño.

16.6.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará según Formulario de Oferta.

16.7 CANALETA DE CONCRETO

Toda canaleta de concreto se deberá construir en los lugares señalados y sobre los niveles establecidos en el esquema de conjunto, manteniendo las pendientes especificadas en los documentos y verificadas en el campo, se construirá con las dimensiones adecuadas al volumen del líquido que se desaloje, lo cual deberá ser comprobada por la Supervisión. Se deberá preparar la sub-base debidamente compactada con un espesor mínimo de 30 cms. Todas las canaletas serán de concreto armado de 1.0 mts ó 50 mts de ancho (indicado en los Planos) con espesor mínimo de 6 cms. y con un refuerzo de hierro de 1/4" liso cada 12 cms. en ambos sentidos. Los colados para dicha estructura se harán en forma alterna cada 2 o 3 metros, a fin de que queden juntas secas a dicha distancia. El acabado final será de concreto visto, afinado con llana metálica.

16.7.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por ml.

16.8 CERCO DE DE PROTECCIÓN: DE TUBO GALVANIZADO Ø 2" Y MALLA CICLON # 9 DE 72"

En todo cerco de protección se prepara el terreno, desalojándose todo material no apto para compactar, compactándose con material selecto en una capa mínima de 20 cm; se construirá una base de bloque de hormigón de 15 x 20 x 40 cms de 40 cms sisado, con refuerzo vertical # 3 a cada 60 cms y todas las celdas deberán quedar llenas de concreto. En el caso que el cerco se ubique sobre un murete de protección o muro de contención, este murete o muro servirá de base y por lo tanto se dejarán los huecos para los tubos verticales.

Los verticales son de tubo galvanizado Ø 2" a cada 2.0 mts y horizontales superior e inferior Ø 1 1/4".

La malla ciclón # 9 de 72" se sujetará en la parte inferior por medio de una varilla lisa de Ø 1/4" y en la parte superior, se fijará por medio de una varilla lisa de Ø 1/2" soldada a el tubo galvanizado.

16.8.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por ml.

16.9 CORDONES Y CUNETAS

La instrucción incluirá la excavación necesaria para que los cordones y cunetas queden al nivel de la rasante mostrada en los planos, la colocación de las formaletas y demás operaciones básicas, así como el acabado de la obra. El contratista deberá incluir el costo de éstas actividades con el precio unitario de la construcción de los cordones y cunetas.

El trazo debe realizarse en un todo, de acuerdo a los planos y dibujos proporcionados al contratista, tanto en el alineamiento como en los niveles.

16.9.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta

16.10 JARDINERAS

Las jardineras están marcadas con sus dimensiones en los planos respectivos y serán forjados con ladrillo de barro y como acabado llevarán un azotado. Serán construidas según lo descrito en la sección 4.0 albañilería de estas especificaciones.

16.10.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta

16.11 BANCAS

Las bancas serán forjadas con bloque de concreto y el asiento será de concreto, se construirán de acuerdo a como se muestra en los planos.

16.11.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta.

16.12 TAPIALES PERIMETRALES

El trabajo a ejecutar bajo este rubro se realizará conforme a los detalles indicados en los planos así como también serán construidos donde se indique en los planos, así como las instrucciones que dé el supervisor. Durante el proceso de construcción deberá tomarse en cuenta lo especificado en las secciones No.3, No.4 y No.5.

16.12.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta

16.13 SEÑALÉTICA

Incluye la elaboración y construcción de pictogramas o rótulos que aportan información gráfica para determinar orientaciones de localización, accesos, salidas de emergencia, direccionamiento, localización de extintores, puntos de reunión, entre otros.

16.13.1 MATERIALES


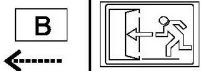







- Pieza de lámina de plástico acrílico transparente de 1/4" de espesor.
- Pintura esmalte acrílico.
- Tornillo de cabeza plana de acero inoxidable.
- Arandelas plásticas transparentes.
- Anclas plásticas.

16.13.2 PRODECIMIENTO DE EJECUCIÓN

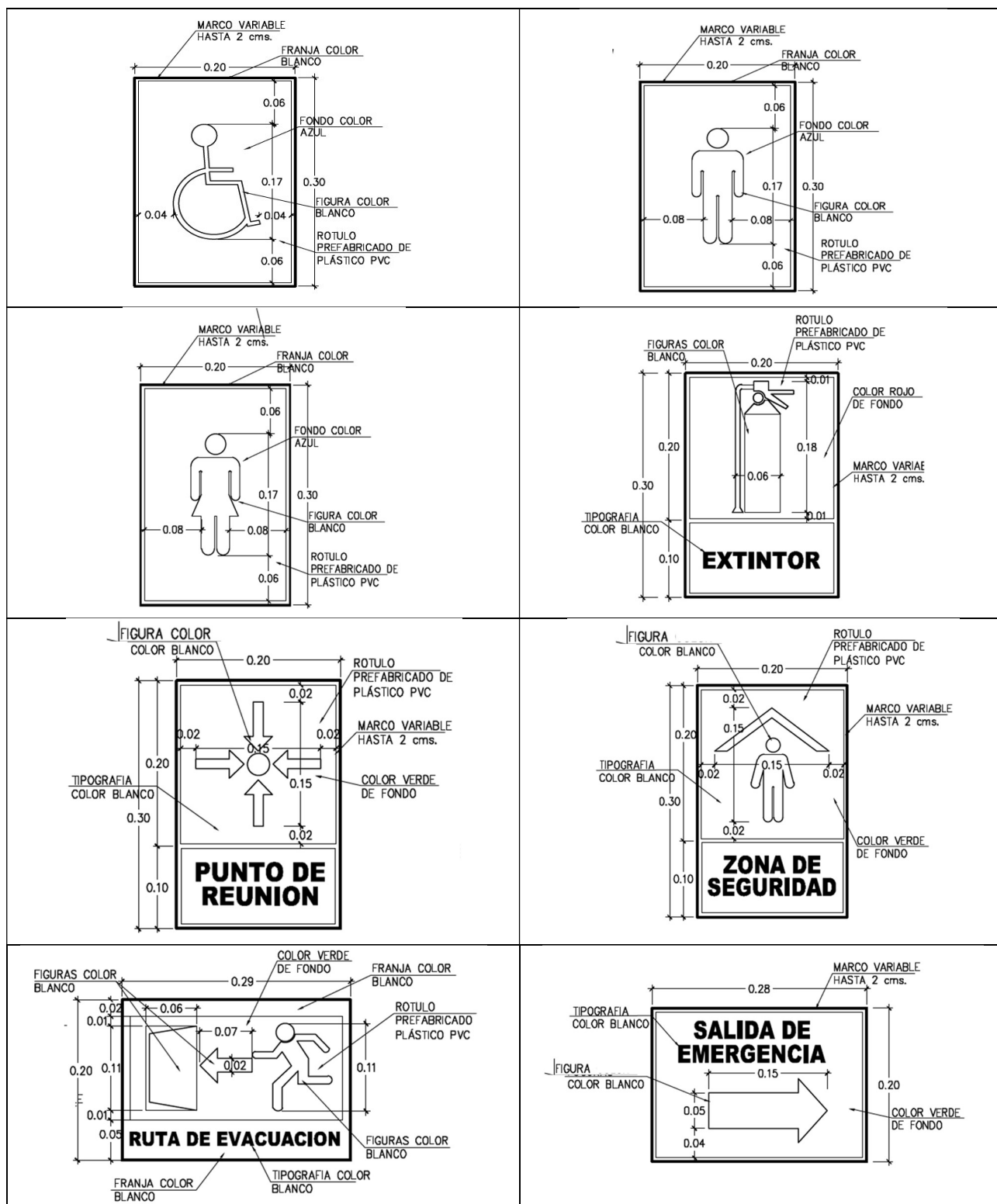
Todos los pictogramas o rótulos deberán fabricarse de acuerdo con las medidas que se indiquen en los planos (20x30cms). Antes de dar inicio la fabricación el contratista presentará planos de taller para su respectiva aprobación de la supervisión.

Los rótulos a pared irán sujetos por las cuatro esquinas con tornillo de cabeza plana de acero inoxidable con su respectiva arandela y ancla plástica. Donde no sea posible utilizar tornillos para la fijación de rótulos, se podrá usar cinta adhesiva especialmente diseñada para estos casos; en cualquier caso será el contratista deberá obtener la aprobación del supervisor para el uso de cintas adhesivas, ver figura 1.

En los lugares en donde se indique rótulos a piso, estos irán sujetos a un poste de tubo industrial de 2"x2" empotrado en una base de concreto, el rótulo se fijará al tubo por dos de sus lados (inferior y superior) con tornillos de cabeza plana de acero inoxidable con su respectiva arandela plástica, ver figura 2.

SIMBOLOGÍA RUTA DE EVACUACIÓN Y SEÑALÉTICA				
LEYENDA	SEÑAL	CARACTERÍSTICAS	MEDIDA (CMS)	CANTIDAD
A		SEÑAL DE UBICACIÓN DE SALIDAS DE EMERGENCIA, DEBERÁ SER ELABORADA EN COLOR VERDE Y CONTRASTE BLANCO, CON FLECHA INDICATIVA Y LA PALABRA "SALIDA DE EMERGENCIA" A 1.80 MTS SOBRE EL NIVEL DEL PISO; SERÁN FABRICADAS EN LÁMINA DE PLÁSTICO ACRÍLICO DE 1/4"	20X30	19
B		RUTA DE EVACUACIÓN HACIA LA ZONA DE SEGURIDAD Y PUNTO DE REUNIÓN, COLOCADA A 1.80 m DEL PISO O UBICADO EN VIGAS Y PAREDES DE MÓDULOS FABRICADAS EN LÁMINA DE PLÁSTICO ACRÍLICO DE 1/4" EN FONDO VERDE Y FLECHA COLOR BLANCO	20X30	11
C		ZONA DE MENOS RIESGO FUERA DE LOS EDIFICIOS, UBICADA ENTRE LA RUTA DE EVACUACIÓN Y EL PUNTO DE REUNIÓN A 1.80 m DEL NIVEL DEL PISO, FABRICADO EN LÁMINA DE PLÁSTICO ACRÍLICO DE 1/4" EN FONDO VERDE Y LETRAS COLOR BLANCO	20X30	1
D		PUNTO FINAL DE LA CADENA DE EVACUACIÓN, UBICADA EN EXTERIORES A 1.80 M DEL NIVEL DEL PISO, FABRICADO EN LÁMINA DE PLÁSTICO ACRÍLICO DE 1/4" EN FONDO VERDE Y LETRAS COLOR BLANCO	20X30	1
E		EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO DE 10 LBS DE CAPACIDAD; ESTA SEÑAL SERÁ FABRICADA EN LÁMINA DE PLÁSTICO ACRÍLICO DE 1/4" EN FONDO ROJO Y LETRAS COLOR BLANCO, UBICADO A 1.5 MTS SOBRE EL NIVEL DEL PISO.	20X30	10
F		EXTINTOR DE BIÓXIDO DE CARBONO DE 10 LBS DE CAPACIDAD; ESTA SEÑAL SERÁ FABRICADA EN LÁMINA DE PLÁSTICO ACRÍLICO DE 1/4" EN FONDO ROJO Y LETRAS COLOR BLANCO, UBICADO A 1.5 MTS SOBRE EL NIVEL DEL PISO.	20X30	3
G		SEÑAL QUE INDICA LOS SERVICIOS SANITARIOS, COLOCADA A 1.80 M DEL NIVEL DE PISO; DEBERÁ SER FABRICADO EN LÁMINA DE PLÁSTICO ACRÍLICO DE 1/4" EN FONDO AZUL Y LETRAS COLOR BLANCO; CON LA FIGURA RESPECTIVA DEL SEXO CORRESPONDIENTE	20X30	2
H		SEÑAL QUE INDICA LOS SERVICIOS SANITARIOS, COLOCADA A 1.80 M DEL NIVEL DE PISO; DEBERÁ SER FABRICADO EN LÁMINA DE PLÁSTICO ACRÍLICO DE 1/4" EN FONDO AZUL Y LETRAS COLOR BLANCO; CON LA FIGURA RESPECTIVA DEL SEXO CORRESPONDIENTE	20X30	2
I		SEÑAL QUE INDICA LOS SERVICIOS SANITARIOS A UTILIZAR POR PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES, COLOCADA A 1.80 M DEL NIVEL DE PISO; DEBERÁ SER FABRICADO EN LÁMINA DE PLÁSTICO ACRÍLICO DE 1/4" EN FONDO AZUL Y LETRAS COLOR BLANCO	20X30	2

DETALLE DE SEÑALÉTICA



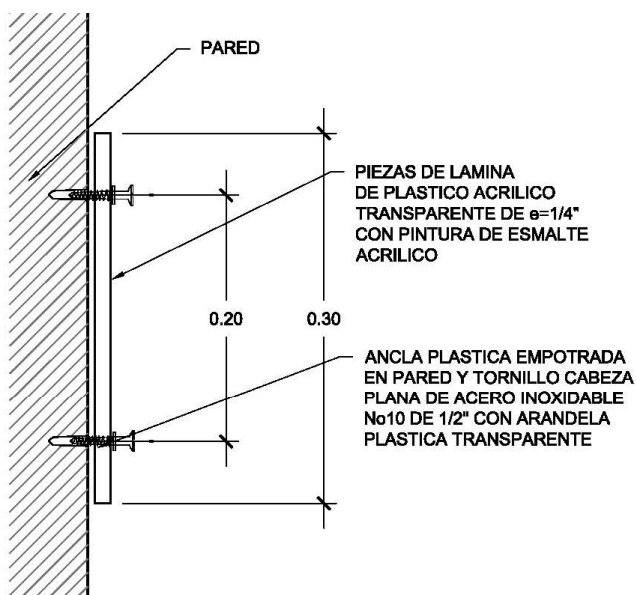


FIGURA 1
DETALLE DE FIJACION DE
SEÑALETICA A PARED

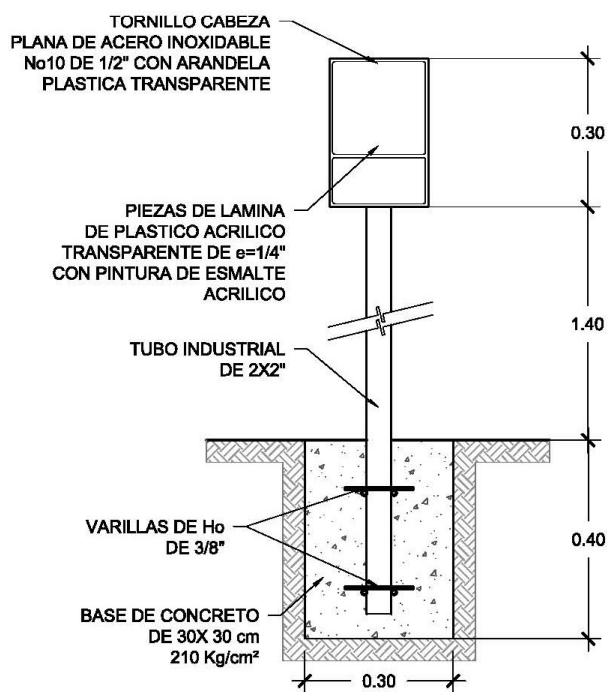


FIGURA 2
DETALLE DE FIJACION DE SEÑALETICA A PISO

16.13.3 CONDICIONES

Las señales de "tramos de recorrido de evacuación" se situarán de modo que, desde cualquier punto susceptible de ser ocupado por personas, sea visible, al menos, una señal que permita iniciar o continuar la evacuación por la vía, sin dudas, confusiones ni vacilaciones.

Se deberá señalizar las rutas a seguir para evacuar todas las edificaciones tal así como también se indicarán los puntos de encuentro que se utilizarán al momento de realizar una evacuación.

Las puertas que serán utilizadas como salidas de emergencia, deberán contar con la palabra "salida de emergencia". Los rótulos de "salida" y "salida de emergencia" se situarán, siempre que sea posible, sobre los dinteles del hueco de puerta que señalizan o, si no fuera posible, muy próximas a él, de modo que no exista confusión en cuanto a la localización del mismo. Se deberá colocar rótulos en el estacionamiento que indiquen a los conductores estacionarse de frente a la salida, para garantizar una pronta evacuación.

Las señales se deberán de ubicar en los lugares indicados según los planos. Deberán de tener letras de un ancho no menor de 5 centímetro y el espacio mínimo entre letras no deberá ser menor de 1 cm, ver simbología ruta de evacuación y detalles.

Toda la señalización a utilizar deberá de cumplir con la norma NFPA 101 Código de Seguridad Humana.

16.13.4 SEÑALIZACIÓN DE AMBIENTES

Rótulo de nomenclatura de ambientes de vinil acrílico a ubicarse en los diferentes espacios que componen la unidad, detallando el nombre exacto. Su colocación específica y dimensiones deberán verse en común acuerdo con la Administración del Contrato previo a su elaboración

16.13.5 FORMA DE PAGO

Los elementos de la señalética se pagarán según lo establezca el plan de oferta; su precio y su pago deberán incluir los materiales para su fabricación, hechura e instalación.

16.14 ROTULOS Y PLACAS CONMEMORATIVAS

16.14.1 PLACA CONMEMORATIVA

16.14.1.1 MATERIALES

Fabricada por medio del proceso de electrodeposición, en acabado cobre, letras en alto relieve, fondo arenoso negro. Los logos se deben realizar por medio del proceso de fotograbado, en los colores originales.

16.14.1.2 DIMENSIONES

La placa tendrá las siguientes dimensiones: 50 cms. de ancho y 35 cms. de alto. Las medidas de las letras y logos serán proporcionales según diseño adjunto. (ver anexo)

16.14.2 ROTULO DEL PROYECTO

Los proyectos de infraestructura son uno de los mecanismos de visibilidad de impacto del GOES más claros que existen, por ello se ha dispuesto una reglamentación especial para ellos.

16.14.2.1 MATERIALES

Estructuras metálica y forro de lámina galvanizada para los rótulos, sobre postes de tubo negro de 3".

16.14.2.2 DIMENSIONES

El rotulo de la obra tendrá las siguientes dimensiones: 3.00 x 2.00 m de lámina galvanizada lisa, calibre 24. Las medidas de las letras y logos serán proporcionales según diseño adjunto.

16.14.2.3 INFORMACIÓN A CONTENER

1. Logo
2. Leyenda:
3. Logo del prestatario (otros logros), a la izquierda.
4. Nombre del proyecto
5. Descripción del proyecto (a una línea)
6. Información de participantes en el proyecto

Nota:

Si se requiriere un diseño diferente de rótulo al que se describe en esta Guía, deberá seguir las directrices generales aquí definidas y ser supervisado por la Unidad de Comunicación Institucional de la Oficina de Relaciones Institucionales.

16.14.2.4 LINEAMIENTOS GRÁFICOS

- Deberá utilizarse el logo oficial del MINED, ubicado siempre en la esquina superior derecha
- El color azul oficial:
PMS AZUL REFLEX (C:100, M:72, Y:00, K:6)
- Color secundario: Amarillo
(C:0, M:00, Y:100, K:00)

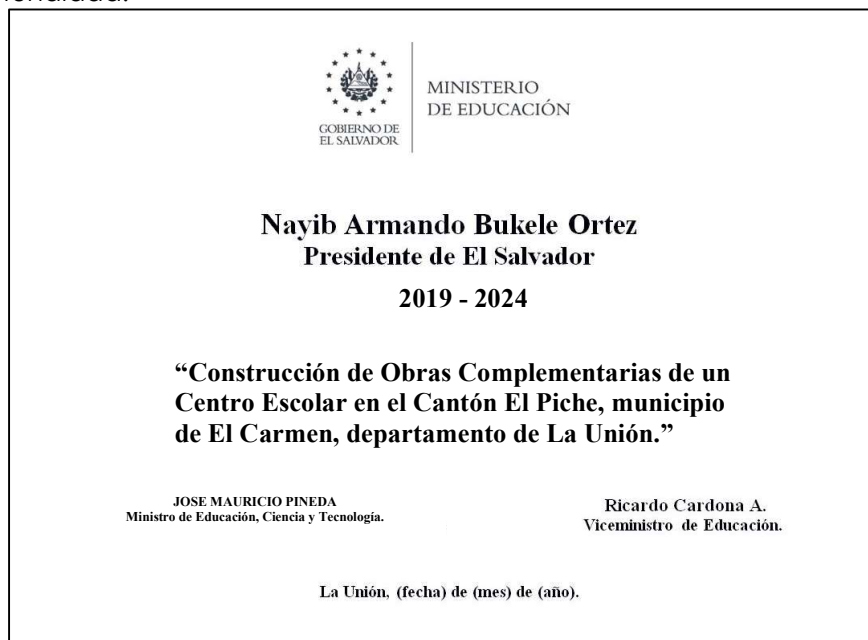
16.14.2.5 LINEAMIENTOS TIPOGRÁFICOS

- Letra oficial: Benbo Std
- Se escribirá en altas y bajas:
 - o Nombre Completo MINED
 - o Nombre del Proyecto (si no es extenso)
- Se escribirá en mayúscula:
 - o Los títulos (FINANCIA, EJECUTA, CONTRATISTA...)
- Se escribirá en bajas:
 - o Nombre del proyecto (si es extenso)
 - o Descripción resumida del proyecto
 - o Información de los títulos: FINANCIA, EJECUTA, CONTRATISTA...)
- Se escribirá en negrita la información contenida en el rótulo

16.14.2.6 DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS EN PLACA CONMEMORATIVA Y RÓTULO DE PROYECTO

DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS EN PLACA CONMEMORATIVA

Placa fabricada en lámina de bronce virgen, por medio del proceso de fotograbado, fondo bronce brillante, recuadro y texto negro, logos el color con alto relieve de 5 mm, con medida: 50 x 35 cm, según imagen que se muestra a continuación, y 3 cm de profundidad.



DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS EN RÓTULO DE PROYECTO

Ejemplo práctico de un rótulo estándar de 6x3 m.



16.11 CONTROL DE CALIDAD Y DE SEGURIDAD DE LAS OBRAS

El Contratista es el responsable de la CALIDAD Y SEGURIDAD en las obras a el encomendadas por lo tanto deberá establecer un PLAN PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS, en forma obligatoria, que debe ser aprobado por la Supervisión previo al inicio de las obras y que sirva de guía en las diferentes actividades y funciones a desempeñar, por los profesionales que integran el equipo de ejecución de las mismas.

Antes de iniciar las actividades constructivas, deberá aprobarse el Plan de Control de Calidad y conformarse el Equipo de Control de Calidad, el cual deberá tener completo conocimiento de sus responsabilidades y funciones, así como asegurarse de que poseen la experiencia y los conocimientos técnicos necesarios para cumplir a cabalidad su trabajo.

Será responsabilidad de la Supervisión, asegurarse y verificar que el Plan de Control de Calidad sea implementado en la Obra o las Obras y es responsabilidad del Constructor, ejecutarlo tal como ha sido aprobado.

16.11.1. FASES DEL PLAN:

Las fases comprendidas en el presente Plan son imperativas para asegurar la implementación de un Control de Calidad funcional, tal como a continuación se detalla.

Antes de iniciar los trabajos:

1. El personal ejecutivo y técnico deberán revisar y familiarizarse con los documentos del Contrato y los requerimientos para un Plan efectivo de Control de Calidad
2. Deberá efectuarse una revisión completa de los Planos, las Especificaciones Técnicas, Presupuestos y demás documentos contractuales. Y las actividades a realizar serán
 - a. Buscar omisiones en los documentos.
 - b. Buscar discrepancias entre Planos y Especificaciones Técnicas.
 - c. Comparar los Planos y las Especificaciones Técnicas con los requerimientos de Proyectos similares, en los que ha encontrado problemas
 - d. Comparar elevaciones, niveles y detalles, anotados en los Planos, con su localización real.
 - e. Mantener en el sitio de construcción, un juego completo de Planos y Especificaciones Técnicas, al día, con las últimas revisiones y anexos.
 - f. Se deberán asegurar que el Contratista tenga los Planos y Especificaciones, actualizados.
 - g. Reportar todos los errores, deficiencias, discrepancias y omisiones al propietario o a la Supervisión.
3. El Constructor deberá asignar a un Ingeniero o Arquitecto calificado, exclusivamente

pare el Control de Calidad y seguridad del Proyecto o los Proyectos. Dependiendo de la envergadura del proyecto y del volumen de actividades a desarrollar la empresa como responsable de la calidad y seguridad de las obras, podrá determinar la necesidad de un Gerente de Control de Calidad y un Residente, o un solo profesional que cumpla ambas funciones de forma completa y eficiente.

Antes de comenzar las actividades de construcción.

- a. Una conferencia de Pre-Construcción deberá realizarse con representantes del Contratista y los encargados de Control de Calidad, incluyendo a los Subcontratistas más importantes.
- b. En esta reunión las funciones de los responsables del Control de Calidad y seguridad del Contratista, y de la Supervisión, deben ser expuestas y completamente comprendidas por todos los participantes.
- c. El Contratista en esta reunión, deberá presentar un Plan de Control de Calidad para ser revisado por la Supervisión, a fin de verificar que está elaborado conforme a los requerimientos de los Documentos Contractuales, incluyendo pruebas y ensayos necesarios.
- d. La Supervisión posteriormente, convocará a una reunión de mutuo entendimiento sobre el Plan de Control de Calidad y Normas de Seguridad e Higiene, en la cual se discutirá y aprobará el proceso de implementación de dicho Plan.

Durante el Proceso Constructivo:

4. Tanto el Contratista como el Supervisor deberán implementar las siguientes actividades:

a. Reuniones Preparatorias previas a todos los procesos de la construcción:

- El Ingeniero o arquitecto de Control de Calidad y Seguridad debe convocar una reunión preparatoria, antes de que la Supervisión autorice el inicio de cualquier macro actividad, tal como: terracería, fundaciones, paredes, estructura metálica, acabados, reparaciones, demoliciones etc.
- En esta reunión se efectuará una verificación de Control de Calidad y Seguridad del proceso a iniciarse, asegurándose que el personal de campo, obreros y maestros de obra, son calificados y se les instruirá acerca del procedimiento de construcción de cada proceso que está por iniciarse y las Normas de seguridad que deben respetar. Para lo cual se deberá llenar el formulario de Preparatoria (Formato anexo) el cual será firmado por todos los involucrados en cada proceso, Encargado del Control de Calidad y la Supervisión.
- Se verificará también que los materiales, herramientas y equipo a usar, han sido aprobados por la Supervisión.
- Deberá confirmarse que existan todos los detalles constructivos que se necesitan, incluyendo Planos de Taller, si fuesen necesarios.
- Se debe confirmar la disponibilidad del Laboratorio de Suelos y materiales para los controles y ensayos correspondientes, el cual debe ser aprobado por la Supervisión y Contratado y Pagado por el Contratista.

b. Reuniones de Seguimiento:

- Estas deben realizarse de manera continua, hasta la finalización de la actividad constructiva.
- Durante las inspecciones de seguimiento, el Residente o Profesional de Campo, representante de la Supervisión, verificará que los procedimientos y controles provean un producto en cumplimiento con los requerimientos del Contrato, y las medidas de Seguridad e Higiene.
- Ajuste a los procedimientos deberán de ser implementados, de acuerdo a las

observaciones realizadas en esta fase.

c. Recepciones Parciales:

- Cuando se completa un segmento o porción de un trabajo, se debe realizar un examen cuidadoso de la porción terminada y preparar una lista de las deficiencias observadas, o las actividades que faltan por completar.
- En la lista de actividades que faltan, para dar por completada una porción de trabajo, debe incluirse: el récord, las pruebas o ensayos pendientes, certificados, diagramas, manuales de operación, etc.
- Cerrar progresivamente las porciones terminadas, facilita las actividades al final del Proyecto, para su recepción.

16.11.1.1. VERIFICACIÓN DEL PLAN

La Supervisión VERIFICARÁ que todas las actividades estipuladas para el Control de Calidad y Seguridad y desarrolladas por la empresa constructora estén siendo implementadas.

La empresa constructora está obligada a mantener un Archivo permanente y actualizado que contenga la documentación siguiente: Actas de Reuniones efectuadas sobre el Control de Calidad y Seguridad de la Obra, Carpetas de las diferentes pruebas y ensayos de los trabajos, especificando tipo de prueba, fecha de la prueba, tipo de obra o elemento al que se le efectuó la prueba, complementando con fotografías alusivas.

De encontrar deficiencias en la Obra:

El Gerente de control de calidad y Seguridad deberá reportar tales deficiencias a la Supervisión y planteara la solución técnica para solventar dicho problema, se deberá de llevar un registro escrito de todas las deficiencias encontradas, documentadas con fotografías antes y después de su reparación.

El Gerente de control de Calidad y Seguridad entregara al Ingeniero de Campo o Residente del Contratista, La solución Técnica aprobada, de acuerdo al formato del control de deficiencia, para su ejecución, La Supervisión tendrá autoridad para recomendar la retención del pago, ya sea por trabajos deficientes o por atrasos en la reparación de las deficiencias o en la ejecución del Contrato.

La Supervisión recomendará por escrito y a través de la Gerencia General, cuando exista la necesidad de remover de la obra personal incompetente o insatisfactorio.

16.11.2 NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Contratista y Sub-Contratistas cumplirán con todas las leyes y reglamentos vigentes en materia de legislación laboral; tendrán a su personal inscrito en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social - ISSS y cumplirá con todos sus lineamientos y reglamentos, referentes a la ejecución de este tipo de Proyectos.

Cualquier empleado o colaborador que por cualquier motivo no pudiera ser inscrito, será asegurado por el Contratista contra riesgos profesionales y deberá comprobar en cualquier caso, a petición de la Supervisión, el estar dando cumplimiento a este requerimiento.

De conformidad a las Normas y disposiciones vigentes, el Sub-Contratista de instalaciones, deberá proveer a sus trabajadores y a las personas que laboren en la Obra o transiten por ella, de todas las medidas de seguridad necesarias para impedir cualquier accidente. Siempre que el área de trabajo presente peligro se instalarán avisos, barreras de seguridad, tapiales, etc., para evitar cualquier accidente. Así mismo, no circularán en la Obra, personas ajenas a la construcción, por lo tanto, durante horas nocturnas deberán señalizarse e iluminarse todos aquellos lugares peligrosos, tales como zanjas, vacíos, escaleras, etc., a fin de evitar accidentes.

Las máquinas, aparatos e instalaciones provisionales que funcionen durante la Obra, deberán satisfacer las medidas de seguridad a que están sometidas, por las disposiciones oficiales vigentes.

Las extensiones eléctricas para alumbrado y fuerza, para herramientas, se harán siempre con cables protegidos para intemperie y uso pesado, incluyendo hilo neutro conectado "a tierra". No se permitirá ninguna extensión que no esté dotada de un interruptor de protección adecuado al servicio.

Todos los materiales inflamables o de fácil combustión, deberán almacenarse perfectamente en una sección especial, aislada de las oficinas y de las bodegas Normales, controlándola con un acceso restringido y colocando avisos en la entrada que contengan leyendas de NO FUMAR NI ENCENDER FOSFOROS.

En caso de emplearse procedimientos constructivos con flamas vivas, soldaduras por arco o resistencias eléctricas, deberá proveerse el área de trabajo de extintores contra incendio tipo ABC, de 5 Kg. de capacidad y en número adecuado a la magnitud del trabajo que se ejecute. Ya sea en los almacenes, en los talleres o en las oficinas administrativas, se instalarán botiquines médicos de emergencia para primeros auxilios.

La ubicación de los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del Contratista, deberá ser escogida de común acuerdo con la Supervisión, pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante. Es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de las buenas condiciones de limpieza, en todas las áreas de trabajo, eliminando diariamente todos los desperdicios y sobrantes de material.

El Contratista será responsable ante la Autoridad Contratante o su Representante, de aparecer como patrón único de cualquier obrero, operario o empleado que de alguna forma realice trabajos para el Contratista o para los Sub-Contratistas encargados de llevar a cabo la ejecución de la Obra, comprendida en los Planos y Especificaciones, que forma parte del Contrato por Obra, pactado entre la Autoridad Contratante o su Representante y el Contratista.

El Contratista mantendrá en la Obra (en horas laborales), un representante autorizado, capacitado para recibir las instrucciones de la Supervisión y esta persona deberá, si es posible, ser la misma en todo el desarrollo del trabajo. Este representante contará con los Auxiliares necesarios para hacer una vigilancia estricta y efectiva del trabajo.

Las marcas de referencia utilizadas en estas especificaciones solamente definen el tipo, calidad y uso; podrán utilizarse materiales de superior o equivalente calidad a la de referencia, previa aprobación escrita del supervisor en la bitácora del proyecto.

ANEXOS

FORMATOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y DE SEGURIDAD DE LAS OBRAS

FASE PREPARATORIA									
Contratista:							Fecha:		Acta No.
Proyecto:									
Direccion:									
Actividad:						codigo	seccion de especificaciones		
I- PERSONAL PRESENTE									
N°	Nombre					Posicion	Representa a:		
1						Gerente de calidad			
2						Residente			
3						M de O			
4						Supervisor			
5									
6									
7									
8									
II- MATERIALES									
1- REVISION DE MATERIALES						2-Los materiales estan accesibles?			
Los materiales cumplen las especificaciones?									
SI		NO				SI		NO	
CUALES MATERIALES NO HAN SIDO APROBADOS?						CUALES MATERIALES FALTAN?			
A						A.			
B						B.			
C						C.			
III- REVISION DE PLANOS APROBADOS									
Comentarios:									
IV- ALMACENAJE DE MATERIALES									
Se almacenan los materiales adecuadamente?							SI	NO	
Explique									
V- ESPECIFICACIONES									
1. Revisar los requisitos de las especificaciones:									
VI Procedimientos de construccion									
Discutir los procedimientos a seguir durante esta obra. (Mano de obra)						Equipo necesario			
VI- PRUEBAS DE LABORATORIO									
Detallar las pruebas					Quando?	Donde?	Info. adicional		
VII- SEGURIDAD									
1. Revisar las medidas necesarias de seguridad para esta obra.									
VIII- COMENTARIOS DE LA SUPERVISION									
FIRMAS									

Reporte de Deficiencias		
Empresa		Fecha
Proyecto		Rpte #
DIRECCION		
DESCRIPCION		
UBICACION		
PROCEDIMIENTO DE CORRECCION		
FECHAS DE ACCION		
PREVISTA DE INICIO		
PREVISTA DE FINALIZACION		
REAL DE LA FINALIZACION		
RESPONSABLES		
Nombres	Cargos	Representa

FASE INICIAL													
Contratista							Fecha	Acta #					
Proyecto:													
Direccion:													
Actividad							Secc. Espec	Codigo					
ASISTENCIA													
	Nombres					Cargo	En representacion de						
1													
2													
3													
4													
5													
6													
SE ESTA CUMPLIENTO CON LAS RECOMENDACIONES DE LA PREPARATORIA													
SI	NO		recomendaciones										
MATERIALES A EMPLEAR													
Son los aprobados?		SI		NO		Explique							
PROCEDIMIENTOS Y METODOS													
Son los aprobados		SI		NO		Cumplen con el contrato?		SI		NO		Explique	
SEGURIDAD													
Observciones y recomendaciones													
FIRMAS													

EJEMPLO DE UNA FASE PREPARATORIA:

FASE PREPARATORIA										
Contratista: AMG INGENIEROS							Fecha		Acta No.	
							17/04/2003		12	
Proyecto: Centro Escolar " Lucila Fuentes"										
Direccion: Canton el Guisquil, Depto. de La Union										
Actividad:				codigo		seccion de especificaciones				
INSTALACION DE PISO DE CEMENTO DE 30X30 Cms.				5.5		6. a				
I- PERSONAL PRESENTE										
Nº	Nombre			Posicion			Representa a:			
1	Arq. Yanira M. Silva			G. de C. de calidad			AMG Ingenieros.			
2	Ing. Abel Martinez			Residente			AMG Ingenieros.			
3	Tec. Juan Abelardo Juarez.			M de O			AMG Ingenieros.			
4	Ing Baltazar Ayala			Supervisor			ARICO SA de CV			
5	Sr. Wilfredo Diaz.			Albañil			AMG Ingenieros.			
6	Sr. Manuel Torres.			Albañil			AMG Ingenieros.			
II- MATERIALES										
1- REVISION DE MATERIALES					2-Los materiales estan accesibles?					
Los materiales cumplen las especificaciones?										
SI		X		NO		SI		X NO		
CUALES MATERIALES NO HAN SIDO APROBADOS?					CUALES MATERIALES FALTAN?					
A	La Muestra del Material cumple lo especificado, pero debera de tomarse al ladrillo acopiado en su totalidad, 2 muestras de 5 ladrillos para pobrar su calidad.				A.	Ladrillo de Piso con 21 dias de fraguado.				
III- REVISION DE PLANOS APROBADOS										
Comentarios: son 180 M2 de Piso de 30x30 Cms colocados sobre una capa de mortero 1:4 con un espesor entre 2 a 1.5 Cms. Se colocara una capa de hormigon de 5 Cms., De acuerdo a la hoja A-6 se colocara una capa de suelo de cemento de 20 Cms sobre el terreno natural previamente estabilizado.										
IV- ALMACENAJE DE MATERIALES										
Se almacenan los materiales adecuadamente?					SI		X		NO	
Explique: La arena esta colocada sobre plastico y el cemento apilado sobre tarima de madera y en pilas no mayores de 10 bolsas										
V- ESPECIFICACIONES										
1. Revisar los requisitos de las especificaciones:										
1- Los Ladrillos y zocalos tendran un espesor de 4 cms, con una capa de desgaste de 3 mm. y una Resistencia de 90 Kgs./cm2. Previa a su colocacion los ladrillos deberan de ser humedecidos o sumergidos en agua.										
2- La capa de suelo cemento de 20 Cms. De espesor con una relacion de 1: 20 y compactada al 95 % de densidad según la norma ASSHTO T 184										
VI Procedimientos de construccion										
Discutir los procedimientos a seguir durante esta obra. (Mano de obra)					Equipo necesario					
1- Cortar el terreno excedente.										
2- Nivelar y compactar la rasante previa a la capa de suelo cemento					1- Concretera de una bolsa					
3- Compactar y probar la capa de 20 cms. De suelo cemento.					2- Cortadora con proteccion					
4- Colocar capa de hormigon de 5 cms.					3- Nivel de Mano					
5-Hacer la fajas de piso de acuerdo al plano de taller y colocar el piso con cisas de 3 mm, verificando su nivel.										
Sulacrear con lechada de cemento el dia siguiente de terminado el Piso										
VI- PRUEBAS DE LABORATORIO										
Detallar las pruebas				Cuando?		Donde?		Info. Prueba		
Prueba a la compresion de 90 Kg/Cm2				Prevía a la compra o al inicio de la colocacion.		Laboratorio		Informe de Laboratorio		
Observacion de la capa de desgaste				Prevía a la compra o al inicio de la colocacion.		En el sitio		Nota de Bitacora.		
VII- SEGURIDAD										
1. Revisar las medidas necesarias de seguridad para esta obra: El personal debera de usar casco y zapatos especificados. Asi mismo el uso de guantes y lentes protectores para realizar los cortes de Ladrillos, el personal que use la cortadora debera de estar entrenado en su uso.										
VIII- COMENTARIOS DE LA SUPERVISION										
Se dara Inicio al Proceso cuando el ladrillo este puesto en la obra y el ladrillo cumpla con las pruebas de labotario establecidas y con los 21 dias de fraguado										
FIRMAS										

REPORTE DEL GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD									
Contratista						Fecha		Acta #	
Proyecto									
Direccion									
CLIMA									
Clasificacion		Descripcion				Temperatura grados C.			
						max		min	
Precipitacion en mm.						Precipitacion en mm.			
TRABAJOS REALIZADOS: Contratista y subcontratistas									
	Descripcion					Ubicacion			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
RESULTADOS DE LA INSPECCION									
Preparatoria	Inicial	Seguimiento	Deficiencia	Acciones					
INSTRUCCIONES RECIBIDAS									
SEGURIDAD									
COMENTARIOS									
FIRMAS									
Descripcion del clima									
A	No hubo interrupciones debido al clima								
B	Paro total debido al clima								
C	Paro parcial debido al clima								
D	Clima excelente. Paro total por condiciones anteriores								
E	Clima excelente. Paro parcial por condiciones anteriores								
otros									

ANEXO 1

CERTIFICACIÓN DE MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD DE RED DE TIERRA PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

PROYECTO: _____
CENTRO ESCOLAR: _____
UBICACIÓN: _____
PROPIETARIO: _____
ADMINISTRADOR: _____
CONTRATISTA: _____
SUBCONTRATISTA ELÉCTRICO: _____
SUPERVISIÓN: _____
FECHA DE PRUEBA: _____
CAPACIDAD DE LA SUBESTACIÓN EN KVA: _____, NÚMERO DE FASES: _____, TIPO DE CONEXIÓN: _____
VOLTAJE PRIMARIO: _____ VOLTAJE SECUNDARIO: _____
ACTIVIDADES CERTIFICADAS: _____
MÉTODO UTILIZADO: _____
NÚMERO DE BARRAS TIPO COPPERWELD INSTALADAS: _____
DIÁMETRO: _____ LONGITUD: _____
RESULTADO DE LA MEDICIÓN:
PRIMERA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA: _____
SEGUNDA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA: _____
TERCERA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA: _____
MEDIA DE LA MEDICIÓN: _____
APARATO UTILIZADO PARA LA MEDICIÓN: _____
TIPO: _____
MARCA: _____
MODELO: _____
DESCARGA DE LA MEDICIÓN: _____
Y PARA LOS EFECTOS DE GARANTIZAR LAS MEDICIONES ANTERIORES EXTENDEMOS LA PRESENTE
CERTIFICACIÓN EN LA CIUDAD DE _____, A LOS _____ DÍAS DEL MES
DE _____ DEL AÑO _____.

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA
ELÉCTRICO DEL PROYECTO.

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA
ELÉCTRICO DE LA SUPERVISIÓN.

ANEXO 2

CERTIFICACIÓN DE MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD DE RED DE TIERRA PARA TOMAS DE CORRIENTE POLARIZADOS

PROYECTO: _____
CENTRO ESCOLAR: _____
UBICACIÓN: _____
PROPIETARIO: _____
ADMINISTRADOR: _____
CONTRATISTA: _____
SUBCONTRATISTA ELÉCTRICO: _____
SUPERVISIÓN: _____
FECHA DE PRUEBA: _____
ACTIVIDADES CERTIFICADAS: _____
MÉTODO UTILIZADO: _____
NÚMERO DE BARRAS TIPO COPPERWELD INSTALADAS: _____
DIÁMETRO: LONGITUD: _____
RESULTADO DE LA MEDICIÓN:
PRIMERA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA: _____
SEGUNDA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA: _____
TERCERA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA: _____
MEDIA DE LA MEDICIÓN: _____
APARATO UTILIZADO PARA LA MEDICIÓN: _____
TIPO: _____
MARCA: _____
MODELO: _____
DESCARGA DE LA MEDICIÓN: _____
Y PARA LOS EFECTOS DE GARANTIZAR LAS MEDICIONES ANTERIORES EXTENDEMOS LA PRESENTE
CERTIFICACIÓN EN LA CIUDAD DE _____, A LOS ____ DÍAS DEL MES
DE _____ DEL AÑO _____.

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA
ELÉCTRICO DEL PROYECTO.

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA
ELÉCTRICO DE LA SUPERVISIÓN.

ANEXO 3

CERTIFICACIÓN DE MEDICIÓN Y PRUEBA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO PARA CONDUCTOR DE ACOMETIDA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA

PROYECTO: _____

CENTRO ESCOLAR: _____

UBICACIÓN: _____

PROPIETARIO: _____

ADMINISTRADOR: _____

CONTRATISTA: _____

SUBCONTRATISTA ELÉCTRICO: _____

SUPERVISIÓN: _____

FECHA DE PRUEBA: _____

CAPACIDAD DE SUBESTACIÓN: _____ NÚMERO DE FASES: _____ TIPO DE CONEXIÓN: _____

VOLTAJE PRIMARIO: _____ VOLTAJE SECUNDARIO: _____

ACTIVIDADES CERTIFICADAS: _____

MÉTODO UTILIZADO: _____

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN:

N ° FASE _____ AISLAMIENTO (MEGAOHMIOS) _____

FASE A Y B:

FASE A Y NEUTRO:

FASE B Y NEUTRO:

FASE A Y TIERRA:

FASE B Y TIERRA:

APARATO UTILIZADO PARA LA MEDICIÓN: _____

TIPO: _____

MARCA: _____

MODELO: _____

DESCARGA DE LA MEDICIÓN: _____

Y PARA LOS EFECTOS DE GARANTIZAR LAS MEDICIONES ANTERIORES EXTENDEMOS LA PRESENTE CERTIFICACIÓN EN LA CIUDAD DE _____, A LOS _____ DÍAS DEL MES DE _____ DEL AÑO _____.

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA
ELÉCTRICO DEL PROYECTO.

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA
ELÉCTRICO DE LA SUPERVISIÓN.