



ÍNDICE

1.0	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	1
1.1	Definición de Términos.....	2
1.2	Trabajos por Ejecutar.....	2
1.3	Localización de la Obra.....	3
1.4	Programa de ejecución.....	3
1.5	Actualización de Planos.....	3
2.0	CONCEPTOS DE TRABAJO	4
OBRA CIVIL	OBRA CIVIL	4
2.1	DESMONTE DE LA SUPERFICIE A CONSTRUIR. INCLUYE: CORTE, DESENRAICE, QUEMA, RETIRO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	4
2.1.1	Descripción.	4
2.1.2	Medición y Base de Pago.	5
2.2	TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO, ESTABLECIENDO EJES DE REFERENCIA PARA SUPERFICIES. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	5
2.2.1	Descripción.	5
2.2.2	Medición y Base de Pago.	5
2.3	EXCAVACIÓN PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL A Y/O B EN SECO, CON AFLOJE Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL, AMACICE O LIMPIEZA DE PLANTILLA Y TALUDES, REMOCIÓN Y ACARREO HASTA 10 METROS DENTRO DE LA MISMA Y TRASPALEOS VERTICALES PARA SU EXTRACCIÓN, INCLUYE: EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
2.3.1	Descripción.	6
2.3.2	Medición y Base de Pago.	7
2.4	EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL EXCEPTO ROCA, PARA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y PLUVIALES. INCLUYE: DISPOSICIÓN DEL MATERIAL EN UNO O AMBOS COSTADOS DE LA EXCAVACIÓN, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	8
2.4.1	Descripción.	8
2.4.2	Medición y Base de Pago.	9
2.5	SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN DE PLANTILLA APISONADA O CAMA DE MATERIAL TIPO I DE 5 A 10 CM DE ESPESOR. INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	10
2.5.1	Definición.	10
2.5.2	Medición y Pago.....	11



2.6	RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, COMPACTADO AL 90% PROCTOR. INCLUYE: ACARREO EN PRIMER KILÓMETRO, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	11
2.6.1	Descripción.....	11
2.6.2	Medición y Base de Pago.....	12
2.7	SUMINISTRO DE MATERIAL LIGERO DE BANCO, COMPACTADO AL 90% DE LA PRUEBA PROCTOR. INCLUYE: INCORPORACIÓN DE HUMEDAD Y ABUNDAMIENTO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	12
2.7.1	Descripción.....	12
2.7.2	Medición y base de pago.....	12
2.8	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO DE F'C = 100, 150 y 250 KG/CM ² (CON CEMENTO CPP30RRS), T.M.A. ¾", R.R., INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACIÓN, CIMBRADO, COLADO DE CONCRETO, CURADO, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	13
2.8.1	Descripción.....	13
2.8.2	Medición y Base de Pago.....	16
2.9	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO DE F'Y = 4,200 KG/CM ² , INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, ALMACENAMIENTO TEMPORAL, CUIDADO Y PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN HABILITADO, ARMADO, Y COLOCACIÓN, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	16
2.9.1	Descripción.....	16
2.9.2	Medición y Base de Pago.....	20
2.10	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA. INCLUYE: MATERIALES, SUMINISTRO, CARGA Y DESCARGA, MANEJOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, CORTADO, HABILITADO, SOLDADURA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	20
2.10.1	Descripción.....	20
2.10.2	Medición y Base de Pago.....	33
2.11	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MALLA CICLÓNICA GALVANIZADA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	33
2.11.1	Descripción.....	33
2.11.2	Medición y Base de Pago.....	33
2.12	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MURO DE BLOCK HUECO DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, ALMACENAMIENTO, JUNTEO, COLOCACIÓN, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	34
2.12.1	Descripción.....	34
2.12.2	Medición y Base de Pago.....	35



2.13	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA 6-6 6/6, INCLUYE: SUMINISTRO, CORTES, HABILITADO, ALAMBRE RECOCIDO, MATERIALES, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	35
2.13.1	Descripción.	35
2.13.2	Medición y Base de Pago.	35
2.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN MATERIALES PARA UNIÓN, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	36
2.14.1	Descripción.	36
2.14.2	Medición y Base de Pago.	37
2.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN MATERIALES PARA UNIÓN, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	42
2.15.1	Descripción.	42
2.15.2	Medición y Base de Pago.	43
2.16	CONSTRUCCIÓN DE REGISTROS DE ALBAÑAL. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	44
2.16.1	Descripción.	44
2.16.2	Medición y Base de Pago.	45
2.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL, INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	46
2.17.1	Descripción.	46
2.17.2	Medición y Base de Pago.	46
2.18	SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, INCLUYE: ADQUISICIÓN DE LA PLANTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, FLETES, MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA, INSTALACIÓN, CONEXIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	47
2.18.1	Descripción.	47
2.18.2	Medición y Base de Pago.	47
2.19	DEMOLICIÓN Y DESMANTELAMIENTO DE MUROS DE CONCRETO REFORZADO PARA CONEXIÓN DEL DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO, ACARREO Y DEPÓSITO.....	48
2.19.1	Descripción.	48
2.19.2	Medición y base de pago.....	48



2.20	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL TIPO MAC TEX MX 225 O SIMILAR EN CARACTERÍSTICAS. INCLUYE: CORTES, DESPERDICIOS, ACARREOS, COLOCACIÓN, MATERIALES, LIMPIEZA, ANCLAJES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANIOBRAS Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	49
	2.20.1 Descripción.....	49
	2.20.2 Medición y base de pago.....	49
2.21	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ROCA PARA LA FORMACIÓN DEL FILTRO DE ROCA DE 30 CM DE ESPESOR FORMADO POR FRAGMENTOS COMPRENDIDOS ENTRE 2.5 CM Y 10 CM DE DIAMETRO. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	49
	2.21.1 Descripción.....	49
	2.21.2 Medición y bases de pago.....	51
2.22	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASETA PREFABRICADA. INCLUYE: TRANSPORTE, SUMINISTRO DE MATERIALES, COLOCACIÓN, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	51
	2.22.1 Descripción.....	51
	2.22.2 Medición y base de pago.....	53
2.23	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARRERA DE CONTROL. INCLUYE: TRANSPORTE, SUMINISTRO DE MATERIALES, COLOCACIÓN, PRUEBAS, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	53
	2.23.1 Descripción.....	53
	2.23.2 Medición y base de pago.....	53
2.24	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASCULA 75 TON PARA CAMIÓN. INCLUYE: TRANSPORTE, SUMINISTRO DE MATERIALES, CASETA DE OPERACIÓN, INSTALACIONES, COLOCACIÓN, PRUEBAS, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	54
	2.24.1 Descripción.....	54
	2.24.2 Medición y Base de Pago.....	54
2.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA “ENGARGOTECHO SERVICON SSR 456”, FABRICADO CON LAMINA PINTRO TIPO R 101, CAL. 24, ACABADO DURAPLUS COLOR BLANCO EXTERIOR/GRIS INTERIOR.. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN, MATERIALES PARA UNIÓN, VENTILADOR TIPO ATMOSFÉRICO DE TECHO MODELO VATM-24, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	55
	2.25.1 Descripción.....	55
	2.25.2 Medición y Base de Pago.....	56



2.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAMINA PARA FACHADA DE “ENGARGOTECHO SERVICON SSR-456 (KR-18)”, FABRICADO CON LAMINA PINTRO TIPO R 101, CAL. 24, ACABADO DURAPLUS COLOR BLANCO EXTERIOR/GRIS INTERIOR. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN, MATERIALES PARA UNIÓN, CANALONES DE DRENAJE, CASQUILLOS, REMATE DABECERO, ESQUINEROS, REMATE GOTERO, PERSIANA TIPO FIJO MODELO 4-W A PRUEBA DE LLUVIA DE 152 CM DE ANCHO POR 152 CM DE ALTURA Y 10 CM DE ESPESOR, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	56
2.26.1	Descripción	56
2.26.2	Medición y Base de Pago.....	57
2.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL, INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	57
2.27.1	Descripción.....	57
2.27.2	Medición y Base de Pago.....	58
2.28	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RESPIRADEROS PARA CISTERNA, A BASE DE TUBERÍA DE ACERO DE 4” DE DIÁMETRO, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HABILITADO DE LOS RESPIRADEROS, COLOCACIÓN Y FIJACIÓN EN LA LOSA SUPERIOR DE LA CISTERNA, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	59
2.28.1	Descripción.....	59
2.28.2	Medición y Base de Pago.....	59
2.29	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REJILLA TIPO IRVING IS-03 3/16” X 2½”. INCLUYE: SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO, HABILITADO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	59
2.29.1	Descripción.....	59
2.29.2	Medición y Base de Pago.....	60
2.30	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE MAMPOSTERÍA DE TABIQUE ROJO. INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	60
2.30.1	Descripción.....	60
2.30.2	Medición y Pago.....	61
2.31	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE RIGIDA TIPO M. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN, MATERIALES PARA UNIÓN, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	61
2.31.1	Descripción.....	61
2.31.2	Medición y Base de Pago.....	62
2.32	CONSTRUCCIÓN DE SUB BASE, A BASE DE MATERIAL GRANULAR BIEN GRADUADO, COMPACTADO AL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, SOBRECARREROS, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, EXTENDIDO, COMPACTACION, MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	62



2.32.1	Descripción	62
2.32.2	Medición y Base de Pago.	63
2.33	ENTORTADO E IMPERMEABILIZACIÓN DE AZOTEA, A BASE DE RELLENO DE TEZONTLE O TEPETATE, ENLADRILLADO, MORTERO CEMENTO ARENA E IMPERMEABILIZANTE HLM 5000, MARCA SONEBORN O SIMILAR, EN RAZÓN DE 0.7 M2 POR LITRO, SOBRE LA SUPERFICIE DE AZOTEA. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANIOBRAS DE CARGA, DESCARGA Y TRASLADO A LA OBRA, ALMACENAMIENTO, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	63
2.33.1	Descripción	63
2.33.2	Medición y Base de Pago.	65
2.34	APLANADO FINO, A BASE DE MORTERO CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN DE 3:1, CON 1.5 cm DE ESPESOR, EN PAREDES INTERNAS Y EXTERNAS. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANIOBRAS DE CARGA, DESCARGA Y TRASLADO A LA OBRA, ALMACENAMIENTO, COLOCACIÓN, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	65
2.34.1	Descripción	65
2.34.2	Medición y Base de Pago.	66
ARQUITECTÓNICO.....		67
2.35	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PLAFÓN SUSPENDIDO MARCA ARMSTRONG MODELO OPTIMA OPEN PLAN SQUARE LAY-IN CON RETÍCULA DE “TE” EXPUESTA PRELUDE 15/16” O SIMILAR. INCLUYE: MATERIALES, SUMINISTRO, CARGA Y DESCARGA, ALMACENAJE, RESGUARDO, MANEJOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, HABILITADO Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	67
2.35.1	Descripción	67
2.35.2	Medición y Base de Pago.	67
2.36	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LOSETA Y AZULEJO EN PISOS Y MUROS RESPECTIVAMENTE. INCLUYE: MATERIALES, SUMINISTRO, CARGA Y DESCARGA, ALMACENAJE, RESGUARDO, MANEJOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, HABILITADO Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	68
2.36.1	Descripción.	68
2.36.2	Medición y Base de Pago.	68
2.37	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PINTURA, INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	69
2.37.1	Descripción.	69
2.37.2	Medición y Base de Pago	70
2.38	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE ELEMENTOS DE HERRERÍA. INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	70
2.38.1	Descripción.	70
2.38.2	Medición y Base de Pago.	73



2.39	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CANCELERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO CON ALEACIÓN 6063 T-5 O 505 T-5 DURANOKICK, COLORES NATURAL Y BLANCO, CON PERFILES TIPO BOLSA DE 3 X 1 3/4" DIMENSIONES SEGÚN PLANO, CON CRISTAL DE 6 MM DE ESPESOR, INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	73
2.39.1	Descripción	73
2.39.2	Medición y Base de Pago	74
2.40	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MUEBLES SANITARIOS. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	74
2.40.1	Descripción.....	74
2.40.2	Medición y Base de Pago.....	75
2.41	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MAMPARAS SANITARIAS. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	76
2.41.1	Medición y Base de Pago.....	76
2.42	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JARDINERÍA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	76
2.42.1	Descripción.....	76
2.42.2	Medición y Base de Pago.....	76
2.43	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TINACOS. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	77
2.43.1	Descripción.....	77
2.43.2	Medición y Base de Pago.....	77
2.44	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PUERTA CORREDIZA A BASE DE MARCO PERIMETRAL DE PTR DE 2 X 2 CAL 14 Y UNO CENTRAL PARA REFUERZO CON NÚCLEO DE POLIESTILENO CUBIERTAS CON LÁMINA GALVANIZADA CAL 24, CON PINTURA ELECTROSTÁTICA BLANCA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	77
2.44.1	Descripción.....	77
2.44.2	Medición y Base de Pago.....	78
2.45	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PUERTA CORREDIZA A BASE DE MARCO PERIMETRAL DE PTR DE 2 X 2 CUADRICULADO A CADA 50 CM CUBIERTAS CON LÁMINA GALVANIZADA CAL 24, CON PINTURA ELECTROSTÁTICA BLANCA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	78
2.45.1	Descripción.....	78
2.45.2	Medición y Base de Pago.....	78
2.46	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE ELEMENTOS DE MADERA. INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	78
2.46.1	Descripción.....	78



2.46.2	Medición y Base de Pago.....	81
PROYECTO ELÉCTRICO.....		82
2.47	RED DE ALUMBRADO EXTERIOR, INTERIOR Y CONTACTOS, VOZ Y DATOS Y DE CONTROL DE BARRERAS. INCLUYE: TRAZO, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	82
2.47.1	Descripción.....	82
2.47.2	Conductores y Alambrado.....	82
2.47.3	Tubo conduit.....	83
2.47.4	Contactos.....	86
2.47.5	Alumbrado Interior y Exterior.....	86
2.47.6	Condiciones Ambientales.....	87
2.47.7	Pruebas.....	87
2.47.8	Alcance.....	87
2.47.9	Medición y base de pago.....	87
2.48	SISTEMA DE TIERRAS. INCLUYE: TRAZO, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. 88	
2.48.1	Descripción.....	88
2.48.2	Características Generales.....	88
2.48.3	Condiciones Ambientales.....	89
2.48.4	Pruebas.....	89
2.48.5	Alcance.....	89
2.48.6	Medición y base de pago.....	89
2.49	LINEA DE DISTRIBUCIÓN DE 13.2 kV. INCLUYE: TRAZO, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	90
2.49.1	Descripción.....	90
2.49.2	Características Generales.....	90
2.49.3	Condiciones Ambientales.....	90
2.49.4	Alcance.....	90
2.49.5	Normas.....	90
2.50	OBRA CIVIL PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS. INCLUYE: TRAZO, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	91
2.50.1	Descripción.....	91
2.50.2	Medición y bases de pago.....	91
2.51	PRUEBAS DE CAMPO DE LA OBRA ELÉCTRICA EJECUTADA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	92
2.51.1	Descripción.....	92
2.51.2	Medición y bases de pago.....	93
2.52	LEGALIZACIÓN DE LA OBRA ELÉCTRICA REALIZADA.....	93



2.52.1	Descripción	93
2.52.2	Medición y bases de pago	93
2.53	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION. INCLUYE: SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PRUEBAS, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	94
2.53.1	Descripción	94
2.53.2	Medición y Base de Pago	95
2.54	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA. INCLUYE: SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PRUEBAS, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	96
2.54.1	Características Generales de la Subestación.....	96
2.54.2	Condiciones Ambientales	96
2.54.3	Alcance	96
2.54.4	Transformador.....	96
2.54.5	Pruebas en Fábrica de Rutina	99
2.54.6	Pruebas Especiales	100
2.54.7	Envío De Planos	100
2.54.8	Autorización para Embarcar	101
2.54.9	Inspecciones de Fábrica.....	101
2.54.10	Medición y Base de Pago.....	101
2.55	REFACCIONES.....	101
2.55.1	Descripción	101
2.55.2	Medición y bases de pago	101
2.56	OBLIGACIONES ADICIONALES DE LA CONTRATISTA.....	101



Proyecto Ejecutivo de la Bodega Multipropósito en el Puerto de Tuxpan, Veracruz, Ver.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se entenderá por "Especificaciones Técnicas Particulares" el conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que la **Administración Portuaria Integral de Tuxpan, S.A. de C.V.** (API) estipula para la ejecución de la obra en el presente documento y las cuales el Contratista se obliga a cumplir.

Estas especificaciones se formulan expresamente para complementar las estipulaciones contenidas en los contratos y los planos correspondientes. Su objeto es definir las obras cuya realización se pretende lograr en cada uno de los conceptos de trabajo que forman parte de los mismos y establecer las normas técnicas generales a las que deberá sujetarse la ejecución de esos conceptos de trabajo, de manera que permitan calificar la idoneidad de los resultados obtenidos.

Contienen todas las estipulaciones relativas a los diversos conceptos de trabajo que intervienen en la ejecución de las obras, o sea, la definición de la obra que se requiere en cada concepto, las normas técnicas a que deberá sujetarse su ejecución, la forma en que se medirá el trabajo ejecutado y la base sobre la cual se pagarán al Contratista las compensaciones a que tenga derecho.

Si después de entregar al contratista los planos y especificaciones correspondientes a la obra al iniciar los trabajos, o durante la ejecución de los mismos se hace necesario hacer modificaciones o adiciones, la API podrá hacerlas, y el Contratista se obliga a ejecutar las obras con las modificaciones indicadas sin exigir aumentos en los precios unitarios, salvo en casos excepcionales en que se trate de modificaciones o adiciones fundamentales y siempre que el Contratista demuestre, a satisfacción de la API, que esas modificaciones o adiciones implican aumento considerable en los costos del conjunto de la obra.

1.0 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Las obras, objeto de estas especificaciones, corresponden a la construcción de las diversas Edificaciones e Instalaciones que conforman la Bodega Multipropósito, de la API en Tuxpan, Veracruz y que de manera general se enlistan a continuación:

1. Bodega Multipropósito
2. Edificio Administrativo
3. Área de Maniobras
4. Redes de Servicio (Agua Potable, Drenaje Sanitario, Drenaje Pluvial, etc.)

El presente documento integra las especificaciones particulares de construcción de dichas edificaciones e instalaciones.



1.1 Definición de Términos

Entidad:

Administración Portuaria Integral de Tuxpan S.A. de C.V. (API).

Supervisor:

Toda persona física designada previamente a la iniciación de los trabajos, como representante directo de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos y que representará a la Entidad ante el Contratista y ante terceros, en asuntos relacionados con la ejecución de los trabajos en el lugar donde se realizarán los mismos.

Contratista:

Toda persona física o moral a quien se le haya adjudicado el contrato de obra

Residente:

Toda persona física que el Contratista presente a la Entidad con los antecedentes técnicos y currículum que respalden su capacidad para desempeñar tal función y que asuma su representación durante el transcurso de los trabajos. Esta persona deberá cuando menos tener el título de Ingeniero Civil con Cédula Profesional.

La Entidad aprobará su nombramiento si a su juicio es la persona indicada.

1.2 Trabajos por Ejecutar

De manera general, las actividades constructivas que se requieren para la construcción de las diversas Instalaciones que conforman la Bodega Multipropósito en el Puerto de Tuxpan , de la API en el puerto de Tuxpan, Veracruz son las siguientes:

Traslado de Personal, Maquinaria y Equipo

Comprende las actividades necesarias para trasladar el personal, los equipos y la maquinaria requerido para la construcción de la obra.

Suministro de Materiales

Se refiere a las actividades que deberá realizar el Contratista para suministrar los materiales necesarios para la construcción de las diversas Edificaciones e Instalaciones que conforman la Bodega Multipropósito en el Puerto de Tuxpan, Veracruz, Ver.

Movimiento de Tierras

Se refiere a las actividades que deberá realizar el Contratista en cuanto a excavaciones, reacomodos y rellenos de acuerdo con lo establecido en planos correspondientes de proyecto de los drenes pluviales.



Fabricación de los Elementos de Concreto Reforzado.

Esta actividad se realizará de acuerdo con lo establecido en los planos de los proyectos estructurales correspondientes.

Limpieza de la Zona de Construcción y Retiro de Personal, Maquinaria y Equipo

Al término de las actividades de construcción, el Contratista deberá realizar todas las actividades necesarias para retirar la basura, escombros y demás desperdicio producto de sus trabajos y dejar completamente limpias las instalaciones construidas.

Finalmente, el Contratista deberá efectuar las labores necesarias para el retiro de su maquinaria y personal.

1.3 Localización de la Obra

La obra se localiza en el interior del recinto portuario del Puerto de Tuxpan, Veracruz.

1.4 Programa de ejecución

El Contratista presentará junto con su proposición el Programa de Ejecución, empleando el Sistema de Diagrama de Barras, sujetándose a las fechas de inicio y terminación de la obra que se fija como condición en el documento de invitación que formule la API, o bien, en la documentación técnica de dicha invitación.

Por otra parte la API se reserva el derecho de poder programar la obra con fecha de terminación anterior a la indicada en el Pliego de Requisitos, esto último en función de los rendimientos reales del equipo así como de la capacidad técnica y económica de la empresa. Asimismo, estará sujeto a la disponibilidad y calendarización de la asignación presupuestal anual correspondiente.

El Contratista que resulte seleccionado para realizar la obra de referencia, se obliga a proporcionar a la API al inicio de la obra, el Programa de Ejecución en diagrama de barras detallado por conceptos de trabajo y consignado por periodos mensuales las cantidades a ejecutar con sus importes correspondientes.

1.5 Actualización de Planos

Una vez terminada la obra o suspendida por cualquier motivo antes de hacer entrega de la misma, el Contratista deberá ejecutar con todo detalle el levantamiento de todos los trabajos realizados, vaciando los datos en los planos que para tal efecto sea necesario realizar, mismos que serán revisados y firmados de conformidad por el Residente del Contratista y autorizados por el Representante de la API, por tal motivo el Contratista deberá prorratear el costo de este concepto en los precios unitarios que presente en su propuesta.



La entrega del plano general deberá contener la planta de la estructura, el control terrestre del apoyo utilizado para el trazo de los ejes de la infraestructura portuaria, así como el cuadro de construcción del control terrestre, notas y simbología entre algunos otros datos, lo anterior será requisito indispensable para que la API autorice el pago de la última estimación y la Entrega-Recepción de la obra, de tal manera que ésta se efectúe en el tiempo que marca la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

2.0 CONCEPTOS DE TRABAJO

Estas especificaciones son enunciativas, más no limitativas, de las actividades y procedimientos que deberá observar el Contratista; esta última tendrá la responsabilidad de hacer las consideraciones pertinentes para llevar a termino, las obras del proyecto en cuestión, de acuerdo con lo establecido en los planos correspondientes.

OBRA CIVIL

2.1 DESMONTE DE LA SUPERFICIE A CONSTRUIR. INCLUYE: CORTE, DESENRAICE, QUEMA, RETIRO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.1.1 Descripción.

Se ejecutaran operaciones tales como:

Cortar, quemar y retiro de los sitios de construcción, los árboles, arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro de las áreas de construcción indicadas en los planos o que ordene desmontar el Supervisor.

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Toda la materia vegetal proveniente del desmonte deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción.

El material aprovechable proveniente del desmonte será propiedad de APITUX y deberá ser estibado en los sitios que indique el Supervisor; no pudiendo ser utilizados por el Contratista sin el previo consentimiento de aquel.

Todo el material no aprovechable deberá ser quemado tomándose las precauciones necesarias para evitar incendios.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena por trabajos de desmonte efectuados indebidamente dentro o fuera de las zonas de construcción serán responsabilidad del contratista.

Las operaciones de desmonte deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción con la anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstos.



2.1.2 Medición y Base de Pago.

El desmonte se medirá tomando como unidad el metro cuadrado (m²) con aproximación de dos decimales.

No se estimará para fines de pago el desmonte que efectúe el Contratista fuera de las áreas de desmonte que se indiquen en el proyecto y/u ordenadas por el Supervisor.

Si la quema de material “no aprovechable” no pudo ser efectuada en forma inmediata al desmonte por razones no imputables al Contratista, se computará únicamente un avance del 90% del desmonte efectuado. Cuando se haga la quema y se terminen los trabajos de desmonte, se estimará el 10% restante.

2.2 TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO, ESTABLECIENDO EJES DE REFERENCIA PARA SUPERFICIES. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.2.1 Descripción.

Se entenderá como trazo y nivelación el conjunto de operaciones que tenga que ejecutar la Contratista en el campo para ubicar las referencias altimétricas y planimétricas, localizar el trazo de los ejes de proyecto y definir los niveles de trabajo de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto y/o a lo ordenado por el Supervisor.

Previamente al inicio de la construcción de la obra, el Supervisor verificará y aprobará los trazos y niveles indicados en el plano de proyecto. Posteriormente con los datos del control terrestre verificado, el Contratista procederá bajo la supervisión a realizar el trazo y nivelación de la superficie que será afectada con la construcción, elaborando con la información obtenida un nuevo plano o planos con la cuantificación de obra respectiva, misma que deberá ser comparada con el volumen de obra indicada en el proyecto original, cuyos resultados deberán ser entregados al Representante de la API forma previa al inicio de los trabajos de construcción, debiendo estar avalados dichos resultados por la supervisión; en el entendido de que los volúmenes de obra que ejecute la Contratista carecerán de valor si previamente a su ejecución no entregó los planos solicitados al Supervisor para su aprobación.

La Contratista conviene en que las libretas de campo, planos topográficos, seccionamientos y demás documentos generados por este concepto, tanto en versión impresa como en respaldo electrónico cuando así proceda, sean entregados al Supervisor en el momento que lo solicite y pasen a ser propiedad de la supervisión y/o la API independientemente del grado de avance en que se encuentre la obra.

2.2.2 Medición y Base de Pago.

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales cuantificado de acuerdo a las dimensiones geométricas indicadas en el proyecto.

El trazo y nivelación se pagará al precio que en el contrato se haya convenido para el metro cuadrado y en él, el Contratista deberá de considerar suministro de materiales, mano de obra y herramienta, así como todos aquellos cargos necesarios para que el Contratista efectúe, a plena satisfacción del Supervisor, el trabajo.



2.3 EXCAVACIÓN PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL A Y/O B EN SECO, CON AFLOJE Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL, AMACICE O LIMPIEZA DE PLANTILLA Y TALUDES, REMOCIÓN Y ACARREO HASTA 10 METROS DENTRO DE LA MISMA Y TRASPALCOS VERTICALES PARA SU EXTRACCIÓN, INCLUYE: EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.3.1 Descripción.

Se entenderá por excavación para desplante de estructuras las que se realicen para cimentación, para alojarlas o que formen parte de ellas, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla o taludes de la misma, la remoción del material producto de las excavaciones a la zona de libre colocación disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la construcción satisfactoria de las estructuras correspondientes. Incluyen igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material previamente a su excavación.

Las excavaciones deberán efectuarse de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del Supervisor, afinándose en tal forma que ningún saliente del terreno penetre más de 1 (un) cm dentro de las secciones de construcción de las estructuras.

Se entenderá por “material en seco” al que se encuentre en condiciones de poca o nula humedad, de tal manera que la relativa presencia del líquido no dificulte las actividades de extracción. Así mismo, se entenderá por “material en presencia de agua” al que se encuentre en condiciones de humedad significativa, de tal forma que para la apropiada extracción, se requiera emplear equipo especializado o que implique la necesidad de bombeo de achique.

Se entenderá por zonas de colocación libre las determinadas por el Supervisor.

Cuando los taludes o plantilla de las excavaciones vayan a recibir mamposterías o vaciado directo de concreto, deberán ser afinadas hasta las líneas o niveles del proyecto y/o ordenadas por el Supervisor en tal forma que ningún punto de la sección excavada diste más de 10 (diez) cm del correspondiente de la sección del proyecto; salvo cuando las excavaciones se efectúen en roca fija en cuyo caso dicha tolerancia se determinará de acuerdo con la naturaleza del material excavado, sin que esto implique obligación alguna para APITUX de pagar al Contratista las excavaciones en exceso, fuera de las líneas o niveles del proyecto.

El afine de las excavaciones para recibir mampostería o el vaciado directo de concreto en ellas, deberá hacerse con la mayor anticipación posible al momento de construcción de las mamposterías o al vaciado del concreto, a fin de evitar que el terreno se debilite o altere por el intemperismo.

Cuando las excavaciones no vayan a cubrirse con concreto o mampostería, se harán con las dimensiones mínimas requeridas para alojar o construir las estructuras; con un acabado esmerado hasta las líneas o niveles previstos en el proyecto y/o los ordenados por el Supervisor, con una tolerancia en exceso de 25 (veinticinco) cm, al pie de los taludes que permita la colocación de formas para concreto, cuando esto sea necesario.

La pendiente que deberán tener los taludes de estas excavaciones será determinada en la obra por el Supervisor, según la naturaleza o estabilidad del material excavado considerándose la sección resultante como sección de proyecto.



El material producto de las excavaciones podrá ser utilizado según el proyecto y/o las ordenes del Supervisor en rellenos u otros conceptos de trabajo de cualquier lugar de las obras, sin compensación adicional al Contratista cuando este trabajo se efectúe dentro de la zona de libre colocación, en forma simultánea al trabajo de excavación y sin ninguna compensación adicional a las que corresponden a la colocación del material en un banco de desperdicio.

Cuando el material sea utilizado fuera de la zona de libre colocación, o dentro de ella pero en forma que no sea simultánea a las obras de excavación o de acuerdo con algún procedimiento especial o colocación o compactación según el proyecto y/o las órdenes del Supervisor, los trabajos serán adicionales y motivo de costo extraordinario.

En el caso de que la excavación se realice en presencia de agua, el contratista deberá prever esta situación y deberá considerar, en caso que se requiera, equipo especializado para realizar el bombeo de achique.

Asimismo, cuando para efectuar las excavaciones se requiera la construcción de cualquier obra auxiliar, estos trabajos le serán compensados por separado al Contratista, previa autorización de APITUX.

2.3.2 Medición y Base de Pago.

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en las excavaciones el volumen de los diversos materiales excavados de acuerdo con las secciones de proyecto y/o las ordenes del Supervisor.

No se estimarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Supervisor, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista que al igual que las excavaciones que efectuó fuera del proyecto y/o las órdenes del Supervisor serán considerados como sobre excavaciones.

En aquellos casos en que por condiciones del proyecto y/o órdenes del Supervisor el material producto de la excavación se coloque en bancos de desperdicio fuera de la zona de libre colocación, se estimará y pagará por separado al Contratista este movimiento.

En resumen, se ratificará que el pago se hará exclusivamente al hecho de considerar las líneas netas de proyecto; y a continuación de manera enunciativa se señalan las principales actividades:

- a) Afloje del material y su extracción.
- b) Amacice o limpieza de plantilla y taludes, y afines.
- c) Remoción del material producto de las excavaciones.
- d) Bombeo de achique
- e) Traspaleos cuando se requiera.
- f) Conservación de las excavaciones.
- g) Extracción de derrumbes imputables al Contratista.



2.4 EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL EXCEPTO ROCA, PARA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y PLUVIALES. INCLUYE: DISPOSICIÓN DEL MATERIAL EN UNO O AMBOS COSTADOS DE LA EXCAVACIÓN, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.4.1 Descripción.

La clasificación de las excavaciones en cuanto a la dureza del material se entenderá por "material común", la tierra, arena, grava, arcilla y limo, o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del pico, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cúbico (m³) y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.

Se entenderá por "roca" la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no pueda ser aflojada o resquebrajada económicamente con el sólo uso de pico y que sólo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole. También se consideran dentro de esta clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta, o peñascos que cubiquen aisladamente más de 0.75 de metro cúbico (m³).

Cuando el material común se encuentre entremezclado con la roca fija en una proporción igual o menor al 25% del volumen de esta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como roca fija.

Para clasificar material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar esté compuesto por volúmenes parciales de material común y roca fija se determinará en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

Se entenderá por "Excavación de Zanjas" la que se realice según el proyecto y/o las órdenes del Supervisor para alojar las tuberías de las redes de agua potable y alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no intervenga con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Supervisor un pasillo de sesenta (60) centímetros entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco (5) centímetros de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.



Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan.

El afine de los últimos diez (10) centímetros del fondo de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre el afine de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo afine antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Contratista.

El Supervisor deberá vigilar que desde el momento que se inicie la excavación hasta aquel en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete (7) días calendario.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Supervisor, éste ordenará al Contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, los trabajadores o que exijan las leyes o reglamentos en vigor.

Las características y forma de los ademes y puntales serán fijados por el Supervisor sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

El Supervisor está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o los trabajadores, hasta en tanto no se efectúen los trabajos de ademe o apuntalamiento.

El criterio constructivo del Contratista será de su única responsabilidad y cualquier modificación, no será motivo de cambio en el precio unitario, deberá tomar en cuenta que sus rendimientos propuestos sean congruentes con el programa y con las restricciones que pudiesen existir.

En el caso de que la excavación se realice en presencia de agua, el contratista deberá prever esta situación y deberá considerar, en caso que se requiera, equipo especializado para realizar el bombeo de achique.

Asimismo, cuando para efectuar las excavaciones se requiera la construcción de cualquier obra auxiliar, estos trabajos le serán compensados por separado al Contratista, previa autorización de APITUX.

Se ratifica que el pago que APITUX realizará por las excavaciones, es función de la sección teórica del proyecto, por lo cual, se deberán realizar las consideraciones y previsiones para tal situación.

2.4.2 Medición y Base de Pago.

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Supervisor.



No se estimarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Supervisor, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista que al igual que las excavaciones que efectuó fuera del proyecto y/o las órdenes del Supervisor serán considerados como sobre excavaciones.

En resumen, se ratificará que el pago se hará exclusivamente al hecho de considerar las líneas netas de proyecto; y a continuación de manera enunciativa se señalan las principales actividades:

- a) Afloje del material y su extracción.
- b) Amacice o limpieza de plantilla y taludes, y afines.
- c) Remoción del material producto de las excavaciones.
- d) Bombeo de achique
- e) Traspaleos verticales y horizontales cuando se requiera.
- f) Conservación de las excavaciones hasta la instalación satisfactoria de las tuberías.
- g) Extracción de derrumbes imputables al Contratista.

2.5 SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN DE PLANTILLA APISONADA O CAMA DE MATERIAL TIPO I DE 5 A 10 CM DE ESPESOR. INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.5.1 Definición.

Cuando a juicio del Ingeniero el fondo de las excavaciones donde se instalaran tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada con el espesor que indique el Supervisor, hecha con material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del pisoneado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Así mismo la plantilla se podrá apisonar con pisón metálico o equipo, hasta lograr el grado de compactación estipulada.

La parte central de las plantillas que se construyan para apoyo de las tuberías y será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla.

Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender la tubería y previamente a dicho tendido el Contratista deberá recabar el visto bueno del Ingeniero supervisor para la plantilla construida, ya que en caso contrario este podrá ordenar, si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de plantilla que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.



2.5.2 Medición y Pago

La construcción de plantilla será medida para fines de pago en metros cúbicos con aproximación a un décimo. Al efecto se determinará directamente en la obra la plantilla construida.

No se estimarán para fines de pago las superficies o volúmenes de plantilla construidas por el Contratista para relleno de sobre-excavaciones.

La construcción de plantillas se pagará al contratista a los Precios Unitarios que correspondan en función del trabajo ejecutado; es decir, si es con material de banco o con material producto de excavación.

A continuación de manera enunciativa se señalan las principales actividades que deben incluir los Precios Unitarios de acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda.

1. Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de la utilización del material.
2. Selección del material y/o papeo.
3. Proporcionar la humedad necesaria para la compactación (aumentar o disminuir)
4. Compactar al porcentaje especificado
5. Acarreo y maniobras totales
6. Recomparar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.

2.6 RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, COMPACTADO AL 90% PROCTOR. INCLUYE: ACARREO EN PRIMER KILÓMETRO, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.6.1 Descripción.

Se entenderá por relleno con material producto de la excavación aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Supervisor, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm, con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba PROCTOR, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda superficie mediante el empleo de equipo mecánico adecuado hasta obtener la compactación requerida.

El relleno deberá efectuarse en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "PROCTOR" de compactación, para lo cual el Supervisor ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo-arenosos; a juicio del Supervisor podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso.

La tierra, rocas y cualquier material producto de las excavaciones sobrantes después de realizar los rellenos que marca el proyecto, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Supervisor.



Los rellenos que se hagan en zonas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales.

2.6.2 *Medición y Base de Pago.*

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán los volúmenes de los rellenos compactados realizados por el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Supervisor.

El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago

2.7 SUMINISTRO DE MATERIAL LIGERO DE BANCO, COMPACTADO AL 90% DE LA PRUEBA PROCTOR. INCLUYE: INCORPORACIÓN DE HUMEDAD Y ABUNDAMIENTO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.7.1 *Descripción.*

A partir de la cota de excavación y hasta el nivel de piso terminado m con relación al Nivel de Bajamar Media Inferior, se compactará al 90 % de la prueba proctor. Así las cosas, se entenderá por relleno compactado aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el supervisor de APITUX, pero en ningún caso mayor de 20 centímetros con la humedad que requiera el material de acuerdo a la prueba Proctor, para su máxima compactación.

Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de equipo mecánico hasta obtener la compactación requerida. El concepto incluye la herramienta necesaria, la mano de obra, equipos, pruebas y en general todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes obtener la aprobación por escrito del supervisor de APITUX, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que la Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello. En consecuencia, la compactación del relleno, deberá ser efectuada en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica Proctor de compactación, para lo cual, el supervisor de APITUX ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

2.7.2 *Medición y base de pago.*

El relleno compactado que efectúe la Contratista, le será medido en metros cúbicos (m³) de material compactado con aproximación a un décimo.



2.8 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO DE F' C = 100, 150 y 250 KG/CM² (CON CEMENTO CPP30RRS), T.M.A. 3/4", R.R., INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACIÓN, CIMBRADO, COLADO DE CONCRETO, CURADO, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.8.1 Descripción.

Se entenderá como Suministro y Colocación de Concreto Hidráulico, al conjunto de actividades que el Contratista deba de realizar para la construcción de estructuras, a base de concreto hidráulico.

Cimbrado.

Previamente a la colocación del concreto el Contratista deberá formar y colocar la cimbra de contacto necesaria para dar forma y contener el concreto fresco, en las líneas y dimensiones que marca el proyecto evitando en todo momento la contaminación del concreto.

La cimbra se fabricará de tal modo que sea lo suficientemente fuerte para resistir la presión resultante del vaciado y vibrado del concreto, de igual manera, deberá ser impermeable para evitar la pérdida agua y lechada.

Previo a la utilización de la cimbra, esta debe estar libre de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales que pudieran contaminar el concreto, antes de depositarlo, la cimbra deberá estar impregnada de un desmoldante para evitar la adherencia del concreto en la cimbra.

Antes de realizar el colado del concreto el Contratista deberá contar con la aprobación del Supervisor, el cual avalará la colocación del acero de refuerzo de acuerdo a lo establecido en los planos de proyecto, por lo que cualquier diferencia en la colocación del acero se deberá suspender dicho colado.

Una vez efectuado el colado de los elementos se podrá efectuar el retiro de la cimbra al día siguiente del colado.

Cuando sea el caso, las cimbras deberán tener un traslape no menor de 2.5 centímetros con el concreto duro previamente colado y se sujetarán firmemente contra el de manera que al hacer el siguiente colado las cimbras no se abran y no se permitan desalojamientos de concreto o lechada. Se usarán pernos o tirantes adicionales cuando sea necesario para ajustar las cimbras colocadas contra el concreto endurecido.

Concreto.

Se entenderá por concreto el producto endurecido resultante de la combinación y mezcla de cemento Pórtland, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas, pudiendo o no tener aditivos para su mejoramiento.

El concreto empleado en la construcción de los elementos estructurales, podrá ser premezclado en planta dosificadora o elaborado en obra, todos y cada uno de los materiales deberán tener las características necesarias para obtener una resistencia a la compresión simple a los 7 días de duración tal y como lo especifiquen los planos de proyecto para los distintos elementos estructurales de concreto reforzado con cemento puzolánico resistente a los sulfatos, con acelerante libre de cloruros.



Si durante el periodo de fraguado del concreto y mediante registros de pruebas de laboratorio, el concreto no presentara una resistencia mínima que garantice la cobertura de las solicitudes, el Contratista será responsable de efectuar una mala aplicación de las especificaciones y los costos asociados a la corrección de cualquier efecto será bajo su cuenta, sin que esto APITUX pueda generar reenumeración alguna a su favor.

Las pruebas de resistencia del concreto se referirán de acuerdo a las normas NMX C-160 y NMXC-161-1997 ONNCCE.

La elaboración de este concreto será empleando cemento puzolánico resistente a los sulfatos CPP30RRS.

El aditivo acelerante utilizado para la fabricación del concreto, deberá ser libre de cloruros y cumplir con la norma ASTM-494, Tipo F.

a) Agregados:

La calidad y proporciones de los materiales componentes del concreto serán tales que se logre la resistencia, deformabilidad y durabilidad necesaria.

Los materiales componentes deberán verificarse al inicio de la obra y también cuando exista la sospecha en el cambio de las características de los mismos, o haya cambio de las fuentes de suministro, algunas de las propiedades de los agregados pétreos deberán verificarse con mayor frecuencia.

La verificación de la calidad de los materiales componentes se realizará antes de usarlos a partir de muestras tomadas del sitio de suministro o del almacén del productor del concreto.

b) Características de los agregados:

Los agregados para la elaboración del concreto deberán cumplir con las siguientes especificaciones.

1. Agua: La que se utilice para mezclado o para curado del concreto será tal como se encuentra en la naturaleza siempre y cuando no tenga un olor o sabor muy acentuado o bien partículas nocivas para un buen concreto. El agua de mar bajo ninguna condición podrá emplearse como agregado.
2. Arena: Esta deberá estar exenta de materia vegetal eliminando previamente raíces y otros materiales extraños que pudieran contaminarla.
3. Grava: El tamaño máximo de la grava será de 3/4", por ningún motivo se permitirá el uso de grava menor a 1/2" de diámetro promedio.
4. Cemento: El cemento que se utilice en la obra será tipo I, puzolánico resistente a los sulfatos, no se permitirá el uso de cemento a granel en la obra.

c) Control de calidad:

La dosificación y elaboración del concreto deberá estar sujeta a pruebas de especímenes y revenimientos de las distintas revolturas obtenidas para sus distintos usos (aplica para todos los tipos de concreto).



Los materiales por utilizar para la fabricación del concreto hidráulico deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Material	Tipo	Cumplen con Normas:
Cemento	Cemento Portland Ordinario CPO Cemento Portland Puzolánico CPP Cemento Portland Compuesto CPC	NMX -C-414-ONNCE-1999
Grava	Tamaño máximo del agregado: 20 mm a 40 mm Natural: de mina o de río Triturada	NMX C-111
Aditivos	Acelerante de Fraguado y Resistencia Libre de Cloruros (Tipo F)	ASTM-494
Agua	Libre de material nocivo al concreto.	NMX C-155. se deberá analizar el líquido de acuerdo con la NMX C-122 y NMX C-283.

d) Control del concreto fresco (Revenimiento):

Al concreto fresco se le harán pruebas de revenimiento y peso volumétrico, estas pruebas se harán con la frecuencia que se indica a continuación.

La prueba de revenimiento del concreto muestreado en obra se hará una vez por cada entrega de concreto si es premezclado o bien una vez cada cinco revolturas si es que se elabora en obra.

Para incrementar los revenimientos antes señalados y para facilitar aún más la colocación del concreto se podrá admitir el uso de aditivo fluidizante. La aceptación del concreto en cuanto a revenimiento se hará previamente a la incorporación del mencionado aditivo.

Esta prueba deberá efectuarse de acuerdo con la norma NOM C-156 y el valor determinado deberá concordar con el especificado con las siguientes tolerancias.

Revenimiento en cm	Tolerancia en cm
Menor de 5	+ 1.5
5 a 10	+ 2.5
Mayor de 10	+ 3.5

e) Curado de concreto.

El curado del concreto, necesario para lograr un fraguado y endurecimiento correcto, se efectuara conservando la humedad superficial del concreto expuesta a las condiciones ambientales.

El Contratista podrá elegir el procedimiento para el curado del concreto, de acuerdo a su experiencia, bajo las siguientes consideraciones.

- Se podrá aplicar riego de agua sobre la superficie durante un lapso mínimo de 7 días, el agua empleada deberá estar limpia de sustancias contaminantes.



- La aplicación de una membrana impermeable, que impida la evaporación del agua contenida en la masa del concreto, durante un lapso de 7 días.

Si para el curado del concreto se emplea el uso de una membrana impermeable, una vez cumplido el tiempo de curado, el Contratista deberá retirar cualquier rastro de este material de las superficies de concreto que formaran parte del entorno cotidiano (que se encuentren visibles), debiendo dejar el concreto con una apariencia sana y sin daños.

f) Normas que aplican:

Además de lo anterior, el concepto se ejecutará de acuerdo a los requerimientos aplicables de las últimas ediciones de los siguientes códigos y estándares.

1. A.S.T.M.: C-33, C-39, C-40, C-42, C-94, C-136, C-143, C-150, C-171, C-173, C-231, C-260, C-309, D-41, D-449, D-544.
2. A.C.I.: 305, 306, 318 y 315 (83/89).
3. A.S.T.M.: Especificaciones C379-56T, C432-59T y Métodos de Prueba C311-615 y C441-59T
4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

2.8.2 Medición y Base de Pago.

La unidad de medición será el metro cúbico (m³) cuantificado de acuerdo a los direccionamientos y características geométricas de los elementos constructivos, establecidos en los planos del proyecto correspondiente.

El concepto se pagará de acuerdo al precio fijado en el contrato, convenido para el metro cúbico de concreto, por lo que el contratista deberá considerar el suministro de materiales, mano de obra, cimbra, equipo, herramienta y todos los cargos necesarios para la correcta ejecución de estas actividades, incluyendo el colado, curado, muestreo y verificación de la resistencia alcanzada.

No se medirán para fines de pago los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones de proyecto, ni el concreto colocado para rellenar sobre-excavaciones imputables al Contratista.

2.9 SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO DE F'Y = 4,200 KG/CM², INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, ALMACENAMIENTO TEMPORAL, CUIDADO Y PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN HABILITADO, ARMADO, Y COLOCACIÓN, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.9.1 Descripción.

Se entenderá por suministro y colocación de acero de refuerzo al conjunto de operaciones necesarias que el Contratista deberá de realizar para proporcionar el material en el sitio preciso de su almacenamiento temporal, colocación, prevenir la corrosión, cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de concreto reforzado.



a) Materiales:

El acero de refuerzo deberá satisfacer los requisitos especificados en el proyecto respectivo, así como los señalamientos que a este respecto se hacen en las especificaciones generales de construcción en vigor determinadas por las autoridades nacionales competentes.

Cada remesa de acero de refuerzo recibida en la obra deberá considerarse como lote y estibarse separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada, el material así estibado será temporalmente almacenado y se tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes, siendo obligación del Contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo al Supervisor libre acceso a sus bodegas para la obtención de las muestras, en caso que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas el material será rechazado.

El material de refuerzo deberá llegar a la obra libre de oxidación, exento de grasa, quiebres, escamas, hojaduras y deformación en su sección. Así mismo, este estado de calidad deberá mantenerse hasta las etapas de colado, siendo responsabilidad del contratista el proporcionar estas condiciones.

El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por diámetros y grados bajo cobertizo colocándolo sobre plataformas, polines u otros soportes y se protegerá contra oxidaciones y cualquier otro deterioro.

Cuando por haber permanecido un tiempo considerable almacenado, el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberán hacer nuevamente pruebas de laboratorio para que el Supervisor decida si se acepta o se desecha, si es aceptado deberá limpiarse por medios mecánicos que indique la norma vigente y/o el Supervisor.

Cuando se determine por el laboratorio que el grado de oxidación es aceptable, la limpieza del polvo de óxido deberá hacerse por procedimientos mecánicos abrasivos, (chorro de arena o cepillo de alambre).

Igual procedimiento deberá hacerse para limpiar el acero de lechadas o residuos de cemento o pintura antes de reanudar los colados; siempre deberá evitarse la contaminación del acero de refuerzo con sustancias grasas y en el caso de que esto ocurra, éstas se removerán con solvente que no dejen residuos grasos.

En resumen, siempre se deberá garantizar la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto.

b) Ganchos y dobleces:

A menos que el proyecto y/o el Supervisor indiquen otra cosa, los dobleces y ganchos de anclaje se sujetarán a las disposiciones del American Concrete Institute (ACI), debiendo cumplir además con los siguientes requisitos.

1. En estribos los dobleces se harán alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a dos veces el diámetro de la varilla.
2. Los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a seis veces el diámetro de la varilla.



3. En las varillas mayores de 2.5 cm de diámetro, los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno igual o mayor a ocho veces el diámetro de la varilla.
4. No se permitirá el reenderezado y desdoblado de varilla.
5. Por ningún motivo las varillas podrán doblarse en caliente.
6. No se permitirá el calentamiento de varillas torcidas o estiradas en frío.

c) Juntas de acero de refuerzo:

Todas las juntas en el acero de refuerzo se harán por medio de traslapes con una longitud igual a 40 diámetros de las varillas empalmadas o las que se indiquen en los planos de proyecto, salvo indicación de lo contrario.

Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo, salvo a juicio del Supervisor para que se tomen las precauciones debidas, tales como aumentar la longitud de traslape o usar como refuerzo adicional hélices o estribos alrededor del mismo, en toda su longitud.

La soldadura de los elementos deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado por American Welding Society (AWS).

No deberá traslaparse o soldarse más del 30% del acero de refuerzo en una misma sección. Las juntas en una misma barra no podrán estar más cercanas de otra longitud equivalente a 40 diámetros, midiéndose ésta entre los extremos más próximos de las varillas.

d) Colocación del acero de refuerzo:

El acero de refuerzo deberá colocarse y mantenerse firmemente durante el colado en las posiciones, forma, longitudes, separaciones y área que fije el proyecto.

La distancia mínima a centros entre dos varillas paralelas debe ser de 2 1/2 veces su diámetro si se trata de secciones circulares, o 3 veces la dimensión diagonal si se trata de sección cuadrangular, en todo caso, la separación de las varillas no deberá ser menor de 1.5 veces el diámetro de la varilla o 3.8 cm. Como mínimo, debiéndose dejar un espacio apropiado con el objeto de que pueda pasar el vibrador a través de ellas. Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro quedarán protegidas por recubrimiento de concreto, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

3 cm como mínimo para los lados de los elementos estructurales que se cuelan directamente en el terreno.

Al colocarse deberán hallarse libres de oxidación, tierra, aceite o cualquier otra sustancia extraña, para lo cual deberán limpiarse siguiendo el procedimiento que indique el Supervisor.

Una vez que esté terminado el armado, el Supervisor procederá a efectuar la revisión correspondiente, siendo responsable de su aprobación para proceder al colado.

e) Tolerancias:

La suma de las discrepancias medidas en la dirección del refuerzo con relación al proyecto en los elementos estructurales no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco por ciento (5%) del peralte efectivo.



En los extremos de las estructuras la tolerancia anterior se reduce a una (1) vez el diámetro de la varilla.

La posición de refuerzos de las estructuras será tal que no reduzca el peralte efectivo "d" en más de tres (3) milímetros ni en más de tres (3) centésimas de "d", ni reduzca el recubrimiento en más de cero punto cinco (0.5) centímetros.

Las dimensiones del refuerzo transversal en las estructuras, medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederán las del proyecto en más de (1) centímetro ni en más de cinco (5) centésimas de "t" la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia; ni serán menores de las de proyecto en más de tres (3) milímetros más tres (3) centésimas de "t".

El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural no diferirá del proyecto en más de cinco (5) centímetros.

La separación del acero de refuerzo respetando el número de varillas en una franja de un (1) metro de ancho, no diferirá de la del proyecto en más de un (1) centímetro más de un (1) décimo de "s" siendo "s" la separación fijada.

La separación del acero de refuerzo considerando los traslapes no diferirá de la del proyecto en más de un (1) centímetro más diez por ciento (10%) de dicha separación, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, de tal manera que permita pasar el agregado grueso.

La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no diferirá de la del proyecto en más de un (1) centímetro más diez por ciento (10%) de dicha separación.

f) Grados de refuerzo:

Los grados de refuerzo que se especifican en los planos estructurales y notas generales, "f'y" se refiere al límite de fluencia o límite elástico.

El acero de refuerzo con diámetro de varilla igual o mayor al #3 será grado duro con $f'y = 4,200$ Kg/cm².

g) Corrugaciones:

El acero cuyo diámetro exceda el de la barra No. 2 cumplirá con los requisitos de la Dirección General de Normas o los equivalentes ASTM-A 305-58 en cuanto a corrugado se refiere, o bien tendrá corrugaciones que desarrollen por lo menos la misma adherencia.

h) Control:

El laminado del refuerzo presentará pruebas de la calidad del producto, en caso de duda, el Supervisor podrá exigir el ensaye de un espécimen para verificar el diámetro de las varillas, su límite de fluencia o límite plástico aparente, alargamiento a la ruptura y características de doblado, los ensayes se efectuarán en un lapso no mayor de 24 horas.



Normas que se aplican:

Además de lo anterior, el concepto se ejecutará de acuerdo a los requerimientos aplicables de las últimas ediciones de los siguientes códigos y estándares.

1. ACI-315-74 "Manual of standard practice for detailing reinforced concrete structures"
2. ACI-318-95 "Building code requirements for reinforced concrete".
3. ACI-301-72 "Specifications for structural concrete for buildings".
4. ASTM-A-370-77 "Methods and definitions for mechanical testing of steel products".
5. ASTM-A-6155-80 "Specification for deformed and plain billet steel bars for concrete reinforcement".
6. AWS-D1-1-80 "Structural welding code".
7. AWS-D1-4-79 "Reinforcing steel welding code".
8. A-82-76 "Specification for cold-drawn steel wire for concrete reinforcement".
9. A-185-73 "Specification for welded steel wire fabric for concrete reinforcement".
10. Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

2.9.2 Medición y Base de Pago.

La unidad de Medición será la Tonelada (t) cuantificada de acuerdo a lo establecido en los planos correspondientes al proyecto estructural.

El concepto se pagara al precio que se fije en el contrato, para la tonelada de acero suministrado, almacenado habilitado y colocado en condiciones apropiadas, de acuerdo con la presente especificación, por lo que el Contratista deberá considerar el suministro de materiales, mano de obra y herramienta necesaria, así como los cargos requeridos para la plena ejecución de las actividades.

2.10 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA. INCLUYE: MATERIALES, SUMINISTRO, CARGA Y DESCARGA, MANEJOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, CORTADO, HABILITADO, SOLDADURA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.10.1 Descripción.

La fabricación estructural deberá estar de acuerdo con lo señalado en el proyecto, con estas especificaciones y con todas las normas mencionadas en ellas.

Ningún componente estructural deberá ser movido del sitio donde se termine su fabricación hasta no tener aprobación del Supervisor, ningún traslado deberá efectuarse sin la presencia del Supervisor.



Materiales.

a) Generalidades

Todo el acero estructural que se emplee deberá ser de calidad producida por horno de hogar abierto de oxígeno básico o eléctrico, para el acero producido por horno bessemer, es aceptable que el Supervisor pueda inspeccionar las secciones de las estructuras y rechazar toda o cualquier porción de la misma en las uniones en que se encuentre hojeaduras o extremos cortados en cualquier sección.

b) Placas Roladas

Todos los perfiles estructurales y placas de uso general, deberán cumplir la norma ASTM-A36, a menos que el Supervisor especifique otra.

► Pruebas de Calificación del Procedimiento de Soldadura.

a) Calificación del Procedimiento para Soldadura.

El Contratista someterá, para aprobación, la especificación del procedimiento de soldadura para cada tipo, en cada posición, en el rango de espesor y grado de cada acero que se emplee en la fabricación, se prestará atención especial al procedimiento de soldaduras diagonales de miembros.

El procedimiento incluirá detalles para la preparación de bordes, separación entre raíces, número de cordones, rango de temperatura entre cordones, el tamaño, tipo y fabricante de los electrodos, la corriente y el voltaje para el soldado.

El Contratista por su propia cuenta, calificará cada procedimiento de pruebas calificativas y las presentará al Supervisor para su aprobación.

Las posiciones de las soldaduras de prueba y todos los otros procedimientos cumplirán con la especificación AWS D1.1. Sección 5, Parte b; ningún procedimiento se pondrá en práctica hasta no ser aprobado por el Supervisor, la decisión del Supervisor en cuanto a la aceptación del procedimiento de soldadura será definitiva.

b) Condiciones en el Campo

Cada procedimiento se calificará bajo condiciones de temperatura, humedad y vientos existentes en las condiciones reales de fabricación, es decir, soldaduras que se efectúen en el campo se calificarán bajo las condiciones de soldaduras en el campo.

► Probetas y Realización de Pruebas.

Las probetas de soldadura serán según se señala en el párrafo 5.10 de la sección 5, parte II de la especificación AWS D1.1

A discreción del Supervisor, se permitirá reensayar una soldadura que hubiera fallado en cualquier prueba.



› **Pruebas de Calificación de Soldadores.**

a) *Generalidades*

Las calificaciones de los soldadores cumplirán con la especificación AWS D1.1

Los soldadores podrán ser precalificados para el material, el procedimiento de soldadura y la posición que se vaya a utilizar, las pruebas serán presenciadas por el Supervisor. Ningún soldador se empleará sin la aprobación del Supervisor. El costo de la prueba será por cuenta del Contratista.

b) *Recalificación de Soldadores*

Cuando fuese necesario repetir las pruebas de calificación de soldadores, los costos de recalificación serán por cuenta del Contratista, el Supervisor deberá presenciar dicha recalificación.

El Supervisor, podrá exigir una nueva prueba de calificación, sin costo alguno para , respecto de los soldadores que hayan ejecutado alguna soldadura defectuosa.

c) *Certificado de Calificación*

El Contratista mantendrá los certificados de calificación de cada soldador archivados y disponibles para revisión del Supervisor.

d) *Excepción de Pruebas*

Un soldador podrá ser exceptuado de prueba, a juicio del Supervisor cuando demuestre estar capacitado y tenga certificado reciente.

› **Calidad de la Mano de Obra y Técnica.**

a) *Calidad de la Soldadura*

Todas las estipulaciones aquí señaladas son necesarias para asegurar la resistencia proyectada de las uniones estructurales. No se aceptará ninguna soldadura defectuosa o de calidad deficiente.

b) *Limpieza*

En todo material por soldar que se encuentre previamente pintado, se eliminará la pintura hasta 76 mm. (3 pulgadas) de distancia de la superficie que se vaya a soldar. La superficie por soldar estará libre de humedad, grasa, escama, herrumbre, pintura y toda materia ajena. Entre cada cordón debe limpiarse y quitarse a plena satisfacción del Supervisor, la escoria, así como cualquier otra materia extraña.

c) *Condiciones Climatológicas*

No se efectuará soldadura alguna cuando las superficies estén expuestas a la lluvia o vientos fuertes, las piezas deberán calentarse para quitar traza de condensación de humedad, siempre que sea necesario, se emplearán protectores contra el viento.



d) *Preparación de la Junta y Armado*

La preparación de la junta será efectuada con precisión y las partes por armar se ensamblarán conforme al detalle aprobado para la misma.

e) *Soldadura por Puntos*

Cualquier soldadura punteada defectuosa será removida por cuenta del Contratista.

f) *Soldadura Provisional*

Las soldaduras provisionales estarán sujetas a los mismos requerimientos aquí estipulados para la soldadura estructural. Las soldaduras provisionales se quitarán y las superficies se esmerilarán al ras con la superficie original, para los efectos de remoción permanente o colocación de soldadura definitiva.

g) *Reparación de Grietas*

Las grietas en la soldadura o el metal por soldar se quitarán totalmente y se soldarán de nuevo. La definición de grieta es una separación en el metal detectado mediante pruebas no destructivas y deberán repararse como se describe en el inciso I.1.11.2, de las especificaciones American Welding Society.

h) *Chisporroteo de Soldadura, de Conexión de Tierra y Acabado de Superficies*

No se permitirá fijar la línea de tierra o algún dispositivo de alineamiento sobre la sección, mediante puntos de soldadura.

Cualquier defecto por quemadura de arco deberá esmerilarse hasta dejar la superficie lisa siempre y cuando la profundidad del defecto físico no sea mayor del 8% del espesor nominal de la pared del mismo.

Cuando la profundidad del defecto exceda del 8% especificado, el elemento soldado deberá ser removido.

Conforme se vaya terminando la fabricación de elementos o porciones de la estructura, el Contratista deberá esmerilar todas las soldaduras temporales y remover las rebabas, puntos de soldadura, así como cualquier otra marca hecha por andamios o refuerzos temporales usados durante la fabricación.

Las horadaciones ocasionadas por chispas, así como muescas en el metal, deberán ser pulidas, inspeccionadas, precalentadas de acuerdo a los requerimientos de la AWS (Sociedad Americana de Soldadura), rellenadas con soldadura y esmeriladas dejando superficie lisa, a satisfacción del Supervisor.

i) *Traslapes y Socavaciones*

Los traslapes y socavaciones se evaluarán según los párrafos 3.6.4. y 3.6.6 de la especificación AWS.D1.1 las socavaciones serán de profundidad no mayor de 0.254 mm (0.01 de pulgada), cuando su dirección sea transversal al esfuerzo primario, las socavaciones serán de profundidad no mayor de 0.8 mm. (1/32 de pulgada) cuando su dirección sea paralela al esfuerzo primario. Las soldaduras no deberán traslaparse.



j) *Biseles y Cortes con Arco, Aire y Oxicorte*

Las superficies producidas por corte con arco aire se esmerilarán o se escoplearán para hacer desaparecer las muescas y rebabas antes de proceder a soldaduras subsecuentes. Las superficies no accesibles para esmerilar o escoplear deberán limpiarse con chorro de arena hasta obtener metal blanco y subsecuente, se limpiarán de todo depósito de carbón. (las superficies producidas por arco aire y oxicorte contienen grandes cantidades de carbón, que son perjudiciales para cualquier soldadura).

» **Temperatura de Pre calentamiento y Entre Pasos.**

a) *Generalidades*

Los miembros se precalentarán a una temperatura estable, hasta una distancia no mayor de 76 mm, (3") lateralmente y delante de la soldadura, manteniendo la temperatura correcta de pre calentamiento hasta que se comience el soldado, las temperaturas de pre calentamiento y de entre cordones deberán cumplir con lo indicado en la especificación AWS D1.1, tabla 4.2.

b) *Interrupción de la Soldadura*

Cuando la duración de la interrupción de una soldadura sea tanto que la temperatura entre cordones sea menor que la estipulada en el inciso anterior, será necesario el recalentamiento para reducir la dureza de la zona afectada por el calentamiento.

c) *Muestras de Soldadura*

Se cortarán muestras en la soldadura para efectos de análisis cuando lo requiera el Supervisor, las soldaduras defectuosas se repararán a satisfacción de éste y el costo será para el Contratista, las soldaduras no defectuosas se repondrán por cuenta .

d) *Probetas*

A solicitud del Supervisor, se prepararán probetas o conjunto de partes soldadas para análisis, prueba y evaluación por parte , la preparación de éstas probetas para pruebas serán por cuenta .

e) *Identificación de Soldaduras*

Cada soldador identificará su soldadura mediante un estampado o marca.

Este estampado o marca quedará adyacente a la soldadura correspondiente. Pero en ningún caso más cercano de 51 mm. (2") al cordón de la soldadura.

» **Inspección.**

a) *Derechos*

tendrá el derecho de inspeccionar todas las soldaduras visualmente, por métodos no destructivos o remover las soldaduras para su sometimiento a pruebas mecánicas y metalúrgicas, el costo de dicha prueba será por cuenta del Contratista, las inspecciones se harán durante el armado, el soldado y después de terminada la soldadura.



b) *Materiales*

El Supervisor y el Contratista se asegurarán que se utilicen únicamente materiales que cumplan con estas especificaciones.

c) *Inspección de Soldadura*

El Supervisor tomará como referencia la sección ("inspección de soldadura") de la AWS para instrucciones generales.

Las soldaduras reparadas serán reinspeccionadas radiográficamente por cuenta del Contratista, podrá designar a un tercero para efectuar dichas inspecciones radiográficas.

d) *Inspección Radiográfica*

El Supervisor tomará como base de referencia la sección 6, parte d, de la especificación AWS D1.1. para juzgar los defectos detectados por el método de pruebas radiográficas, podrá efectuar las pruebas que considere convenientes, con objeto de verificar que la calidad de la soldadura sea la adecuada.

e) *Inspección Ultrasónica*

El Supervisor se basará en la sección 6, parte c, de la especificación AWS D1.1. para juzgar los defectos detectados por el método de pruebas ultrasónicas.

Todos los operadores de equipo ultrasónico estarán capacitados de acuerdo con la norma API-1104.

f) *Indicaciones para Pruebas no Destructivas*

El Supervisor se sustentará en la sección 6, parte a, párrafo 6.7, de la especificación AWS D1.1 para los métodos de prueba no destructivas y sus aplicaciones.

► **Evaluación y Aceptabilidad de Defectos en Soldaduras.**

a) *Generalidades*

Todo defecto de soldadura será evaluado por el Supervisor tomando en consideración el sitio en que se encuentra, su tamaño, forma y orientación, conforme a las secciones 8 y 10 de la especificación AWS D1.1.

b) *Soldaduras de Placa y Secciones Estructurales*

La calidad aceptable de las soldaduras será de acuerdo con las especificaciones AWS D1.1.

c) *Soldadura a Tope*

Todas las soldaduras se inspeccionarán visualmente con la siguiente secuencia:

- 1) Al quedar acomodadas las piezas antes de aplicar el fondeo o primer cordón de soldadura.



- 2) Al término de la aplicación del cordón de fondeo y paso caliente.
- 3) Al completar la unión soldada.

Refiérase a la especificación AWS D1.1.

» **Calidad de las Soldaduras.**

a) *Grietas*

No se aceptará ninguna grieta ni rotura, debido a una falta de preparación inadecuada de unión (falta de penetración), inclusión de escoria, fusión incompleta (falta de fusión de defectos mixtos).

La insuficiencia máxima permisible de preparación de juntas, inclusión de escoria, fusión incompleta y defectos combinados, véase las secciones 8.15 y 10.17 de la especificación AWS D1.1.

b) *Fusión Excesiva*

Se evitará la fusión excesiva de la pieza ya que la inspección no destructiva puede interpretarla erróneamente como defecto, lo que resultaría en rechazo de la soldadura, la acumulación de gotas de metal podrá ser causa de objección.

c) *Traslape de Soldadura*

Los traslapes son rechazables. Todo traslape debe quitarse con esmeril.

d) *Porosidad*

La tolerancia de defectos imputables a la porosidad o bolsas de gas se regirá por lo estipulado en la sección 6.6 de la norma API 1104, última edición.

e) *Socavación*

La socavación permisible será de 0.254 mm (0.01") (véase la sección I.1.6.9 de AWS).

» **Corrección de Soldaduras Defectuosas.**

a) *Reparación de Soldaduras Defectuosas*

Las soldaduras defectuosas serán reparadas por el Contratista sin costo para .

b) *Rechazo y Reparación*

Antes de rechazar la pieza entera del miembro que contenga soldadura insatisfactoria o mano de obra de calidad inferior, el Supervisor podrá permitir que se tomen las medidas correctivas más adelante enumeradas, se obtendrá la aprobación necesaria antes de realizar cada corrección.



La soldadura, así como el metal de base defectuosos, serán corregidos, ya sea quitando y reemplazando la soldadura defectuosa o como se indica a continuación:

- 1) Traslape o excesiva convexidad, quitar el exceso de metal de soldadura con esmeril.
- 2) Excesiva concavidad en la soldadura o cráter en soldaduras de tamaño menor que lo normal y/o socavaciones, limpiar y depositar soldadura adicional.
- 3) Excesiva porosidad de la soldadura, inclusión de escorias o materias ajenas, fusión incompleta, quitar la parte defectuosa y soldar de nuevo.
- 4) Grietas en la soldadura y en el metal de las piezas soldadas, quitar la soldadura completamente de toda su extensión, a menos que la extensión de la grieta pueda determinarse a satisfacción del Supervisor, por medio de solución ácida, inspección por medio de partícula magnética u otro medio igualmente positivo; en cuyo caso se quitarán 2.5 cm (1") de metal sólido de cada lado de la grieta y se llenará con la soldadura necesaria.
- 5) Reparación. Se depositará soldadura empleando, preferiblemente, un electrodo más pequeño que el utilizado para la soldadura original y, preferiblemente, de no más de 4 mm. (5/32") las superficies se limpiarán a fondo antes de proceder a soldar. Se deberán precalentar las piezas, manteniéndose control adecuado de la temperatura entre cordones durante todo el trabajo de reparación.

c) Remoción de Defectos

La remoción de la soldadura o partes del metal de la pieza se efectuará con cincel, corte con oxígeno, ranurado con oxígeno o por arco-aire de tal manera que el metal restante de soldadura o el metal restante base no se mellen ni socaven. Las partes de soldaduras defectuosas, se quitarán sin remover demasiado metal base.

d) Obligación del Contratista

El Contratista aceptará las ordenes del Supervisor a fin de corregir calidad inadecuada de mano de obra y efectuar las reparaciones de conformidad con las instrucciones.

e) Reinspección de Soldaduras Reparadas

Cuando se determine que una soldadura es defectuosa por no apegarse a los códigos y reglas señaladas anteriormente y se considere que pueda ser reparada para cumplir con los requerimientos estipulados, los gastos de reparación y de la reinspección necesaria para asegurar su calidad serán por cuenta del Contratista.

› **Soldadura Estructural.**

a) Generalidades

La soldadura de placas y perfiles estructurales en los que se emplea soldadura de tope, de filete, en biseles o de tapón, se hará por cualquiera de los métodos siguientes de soldadura por arco eléctrico: electrodo con corazón de fundente, con pantalla de gas tungsteno y/o sumergido en pantalla gaseosa, usando el procedimiento manual, automático o semiautomático.



Toda la soldadura que conecta miembros con espesor de 38.1 mm. (1 1/2") o mayores, deberán ser hechos con electrodos de bajo hidrógeno; pero no será necesario usarlos en el primero y segundo cordón.

El manejo, almacenamiento y uso de electrodos fundentes será de acuerdo a la sección aplicable de la AWS D1.1. La sección de los electrodos será de conformidad a estas especificaciones y adecuada para la clase de aceros por unir. La soldadura por arco con pantalla de gas tungsteno cumplirá con todos los requerimientos de la sección IX "Welding Specifications" mas reciente de la ASME ("Código para Calderas y Tanques a presión"). Los materiales defectuosos deberán ser removidos del sitio. Con la aprobación del supervisor se podrán emplear nuevos procedimientos y técnicas, siempre y cuando estos hayan pasado satisfactoriamente las pruebas de calificación del procedimiento.

b) Uniones Soldadas, Perfiles de Placas

Todas las uniones serán fabricadas, armadas y soldadas de acuerdo con la especificación AWS D1.1 y tomando en cuenta las limitaciones, modificaciones o ampliaciones contenidas en otras partes de estas especificaciones.

c) Soldadura de Uniones Estructurales

1) Resistencia de la Soldadura

Las soldaduras estructurales deberán tener una resistencia no inferior a la resistencia del miembro unido de menor sección transversal y deberá desarrollar un área neta no menor que el área menor de las secciones a unir.

2) Soldadura a Tope

Las soldaduras estructurales a tope tendrán 100% de penetración.

3) Soldadura de Filete

Las soldaduras con filete cumplirán con los requisitos de la especificación AWS D1.1, sección 3, figura 3.6 ("Ilustraciones de los Perfiles de las Soldaduras Aceptables y Defectuosas").

4) Uniones Biseladas con Penetración Completa:

En aquellas uniones que tengan que ser soldadas por un lado, los miembros deberán ser cuidadosamente contorneados, biselados y soldados, de manera que se obtenga una soldadura de penetración completa.

5) Acabado de Soldadura

El cordón final o de acabado se hará de manera que se logre y se mantenga un buen acabado del perfil, esto se obtiene con pasos de soldadura de tejido o de multicordón.



6) Refuerzo de Soldadura:

En la soldadura a tope de juntas normales, los cordones de acabado de las coronas de la soldadura se extenderán a no menos de 1.6 mm (1/16") y no más de 3.2 mm. (1/8") sobre la superficie original, evitando que exista socavación.

7) Fusión Completa:

La fusión deberá ser completa entre el metal base y el metal de aporte y entre cordones sucesivos de la soldadura.

8) Soldadura no Especificada

Todas las soldaduras que no estén definidas en los planos o que no tengan procedimiento especificado serán uniones biseladas a penetración completa

9) Cordones longitudinales de Soldaduras

Los cordones longitudinales de secciones adyacentes deberán estar desplazados a no menos de 90 grados.

► **Montaje Estructural.**

No se ejecutarán trabajos bajo condiciones climatológicas que no permitan realizar mano de obra satisfactoria o bajo condiciones que impidan una inspección adecuada del trabajo.

No se podrá utilizar en la fabricación, materiales estructurales defectuosos. Las partes defectuosas se quitarán de los miembros o se repararán los defectos antes de utilizarlos, a satisfacción del supervisor.

Siempre que sea posible, los cortes con cizalla, flama y biseladora se deberán realizar mediante herramientas guiadas mecánicamente, todos los biseles y el terminado de los contornos para uniones de soldaduras se harán cuidadosamente para lograr alineamiento real y preciso entre los miembros. Cualquier borde de bisel que haya sido dañado deberá ser restaurado antes de soldarlo, de conformidad con las tolerancias estipuladas.

Los bordes de todos los miembros de acero de alta resistencia cortados a flama que no requieran preparación para ser soldados, se esmerilarán a un acabado liso y se les quitará un mínimo de 0.5 mm. (0.02") de metal.

Siempre que sea práctico, se emplearán abrazaderas, magnetos u otros dispositivos de sujeción para armar los miembros estructurales y así evitar el uso de soldadura por puntos.

En armados en los que no puedan usarse abrazaderas, se emplearán soleras separadoras y otro sistema aprobado, previo al soldado por puntos, para asegurar la correcta separación de la raíz.



Los electrodos utilizados para las soldaduras por puntos deberán ser iguales a aquellos especificados para la soldadura estructural, las soldaduras sólidas por puntos se limpiarán y se esmerilarán a canto vivo, para restablecer el bisel; la soldadura por puntos defectuosa se quitará completamente antes de depositar la soldadura en la base de la raíz. No se deberá hacer ninguna soldadura hasta que la estructura este atiesada y correctamente alineada.

Cuando se requiera una soldadura estructural discontinua o parcial alrededor de un miembro, el espacio restante de la unión deberá sellarse con un cordón de 3.2 mm (1/8").

Todos los compartimentos pequeños ocultos, en donde se dificulte la preparación de la superficie y la aplicación de pintura protectora, deberá cerrarse con láminas de sellos soldadas, estas láminas de sellos serán por lo menos de calibre 10 (3.42 mm. de espesor).

► **Protección Superficial.**

a) *Alcance del Trabajo*

Estas especificaciones cubren la preparación de la superficie, sistemas de recubrimientos, aplicación de recubrimiento, inspección y retoque de todas las superficies de acero.

b) *Generalidades*

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, equipo y material que sea necesario para preparar la superficie, recubrirla, inspeccionar y retocar la estructura, de acuerdo con estas especificaciones.

El Contratista, proporcionará y mantendrá todo el equipo necesario en condiciones óptimas de operación. Toda la construcción de andamios deberá ser ejecutada por obreros experimentados, para dar seguridad y condiciones accesibles de trabajo, toda la preparación de las superficies y la aplicación de recubrimientos, se deberá efectuar por personal experimentado para asegurar un sistema de recubrimiento satisfactorio tal como se describe en estas especificaciones.

Los costos de reparación de equipo, mantenimiento, materiales y mano de obra extra, serán cubiertos por el Contratista. El asesor técnico del Contratista y el Supervisor , llevarán a cabo conjuntamente una inspección de la preparación de la superficie, materiales de recubrimiento y de su aplicación. Estas actividades deberán ser llevadas a cabo a entera satisfacción del Supervisor y de acuerdo a estas especificaciones. El Contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación, la fecha de la inspección para que esta no vaya a ser causa de demora.

c) *Limpieza*

La preparación inicial de todas las superficies de acero por recubrirse, consistirá en limpiarlos hasta que el metal quede de un color metálico gris blanco, uniforme, ligeramente áspero para mejor adherencia de la pintura. La superficie debe estar libre de escamas de laminación. óxido, productos de corrosión, pintura, aceite o cualquier otro elemento extraño.

La limpieza con chorro de arena (sandblasting) deberá aplicarse de acuerdo con las especificaciones.



- 1) La fabricación y el ensamble deberán quedar terminados antes de empezar la preparación de la superficie, cualquier alteración a este procedimiento, con objeto de permitir limpieza con chorro de arena y aplicación de la pintura primaria (primer) en algún elemento estructural antes del ensamble, deberá estar autorizado por el Supervisor.
- 2) Sólo se permitirá el procedimiento de limpieza con chorro de arena, en seco; el aire comprimido utilizado para la limpieza, deberá estar libre de cualquier elemento dañino como agua o aceite.

Únicamente se deberán usar separadores y filtros adecuados, que estén libres de agua y aceite.
- 3) Se deberá prestar atención especial a la remoción de toda la escoria en las hendiduras de los cordones de soldadura y se deberán remover las salpicaduras de soldaduras, rebabas, escamas y limaduras que sean visibles después de la limpieza con chorro de arena; los agujeros para pernos deberán perforarse y dejarse libres de rebabas antes de la limpieza con chorro de arena.
- 4) La limpieza con chorro de arena deberá llevar a cabo durante horas de luz solar y sobre superficies que no se humedezcan después de la limpieza o antes de la aplicación de la pintura.
- 5) A fin de evitar contaminación de polvo o arena, la limpieza deberá efectuarse en donde no se lleven a cabo operaciones de pintura, o existan superficies con recubrimientos frescos.
- 6) Se permitirá el uso de herramientas mecanizadas para limpieza cuando no sea posible utilizar chorro a presión, para obtener una superficie terminada a "metal blanco".
- 7) Ningún ácido, solución limpiadora o solvente se podrá usar en las superficies metálicas después de haber sido limpiadas con chorro de arena a presión.

Esto incluye cualquier limpiador o neutralizante destinado a proteger la superficie contra la oxidación.

d) Protección Anticorrosiva

- 1) Una vez limpia la superficie se procederá a la aplicación del recubrimiento primario antioxidante a base de compuestos inorgánicos de zinc autocurante, base solvente de 2 a 3 milésimas de pulgada de espesor promedio de película seca.
- 2) Todos los materiales de recubrimiento proporcionados por el Contratista deberán estar en recipiente, indicando claramente su contenido.
- 3) Las superficies limpiadas con chorro de arena, deberán cubrirse con la capa primaria, durante el mismo día de la limpieza, antes de la puesta del sol y antes de que ocurra cualquier oxidación. La temperatura ambiente donde se encuentre la superficie por cubrir debe estar entre (40 °F) 4 °C y (100 °F) 38 °C. No se permitirá aplicar el recubrimiento cuando el acero este húmedo, cuando la superficie esté a menos de (50 °F) 10 °C por encima de la temperatura de rocío o cuando la humedad relativa sea mayor al 85%.
- 4) Cualquier parte del metal sin pintura primaria, o que hubiera sido mojada y mostrara alguna oxidación, volverá a limpiarse.



- 5) Antes de aplicar cualquier recubrimiento, todos los daños causados en los recubrimientos anteriores, deberán retocarse con el producto especificado correspondiente. Los daños ocasionados en el recubrimiento por soldaduras u otras causas, deberán prepararse esmerilando y reemplazando el recubrimiento en esa sección.
- 6) No se debe aplicar ninguna capa de recubrimiento sin que se haya secado completamente la anterior.
- 7) No se deberá colocar recubrimiento en bordes preparados para soldaduras de campo a una distancia no menor de (2") 51 mm de dichos bordes. No se permitirá la aplicación de pintura a menos de 152 mm (6") de superficie sin preparar con chorro de arena.
- 8) Una vez aplicado el recubrimiento primario con rociador, en todas las áreas difíciles de pintar tales como: esquinas, cantos y soldaduras se aplicará con brocha la pintura especificada y se obtendrán los espesores necesarios.

e) Pintura Final

La pintura final será un acabado con esmalte alquídico dural aluminio, resistencia mínima de 2,000 hrs de intemperismo acelerado, marca COMEX o similar en el color que determine el Supervisor según vistas. Norma NOM SJI 3.3 y su aplicación se sujetará a estas especificaciones.

Recomendaciones:

- 1) Todos los componentes deberán agitarse perfectamente antes, durante y después de ser mezclados. La mezcla deberá estar continuamente agitándose por aspersores mecánicos o cualquier otro medio aprobado, los volúmenes por mezclarse deberán medirse con exactitud. La mezcla deberá hacerse en recipientes limpios y libres de residuos de grasa u otro contaminante. Todos los recipientes deberán mantenerse tapados para prevenir la contaminación de polvo, suciedad o lluvia.
- 2) Solamente deberán mezclarse las cantidades que se utilicen durante el tiempo de aplicación, pero sin exceder el tiempo de caducidad de aplicación recomendado por el fabricante de la pintura, cuando se alcance este límite, el recipiente deberá vaciarse, desecharse el material y hacer una nueva mezcla.
- 3) El espesor de la película de recubrimiento especificado deberá respetarse estrictamente. Este espesor podrá verificarse por el Supervisor mediante un "elcometro, mikro test" u otro calibrador de espesor de película. de igual forma, deberá verificarse la existencia de zonas sin recubrimiento final, a lo largo de toda la superficie.
- 4) No se deberá aplicar menor cantidad de capas de pintura, que la especificada, ni tendrá un espesor menor al mínimo indicado. La última mano de cualquier superficie deberá ser el recubrimiento de acabado indicado. El espesor total del recubrimiento previo a la aplicación del recubrimiento de acabado, no deberá ser menor al espesor mínimo indicado para revestimientos intermedios.



2.10.2 Medición y Base de Pago

Las estructuras metálicas serán medidas en kilogramos (Kg) con aproximación de dos decimales; y para efectos de pago será mediante obra terminada, se determinará directamente en la obra el total de estructura construida de acuerdo con el proyecto.

No se considerarán para fines de pago las estructuras metálicas construidos fuera de lo establecido en el proyecto y/o las órdenes del Supervisor, así también no se considerarán andamios o elementos auxiliares para la construcción de la estructura metálica.

2.11 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MALLA CICLÓNICA GALVANIZADA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.11.1 Descripción

Se entenderá por suministro y colocación de malla ciclónica galvanizada al conjunto de acciones que tenga que realizar el Contratista para construir la valla que delimite las superficies señaladas en el proyecto y lo ordenado por el Supervisor.

Las dimensiones de las cercas, tipo, características de los materiales y los lugares en que serán colocadas serán los fijados en el proyecto y/o lo ordenado por el Supervisor.

Los postes de la cerca serán metálicos galvanizados de los tipos y características que se enlistan a continuación:

Los postes iniciales, esquineros, para puerta y de retenida horizontal serán de 73 mm de diámetro
Los postes intermedios serán de 60 mm de diámetro

Los postes intermedios se colocarán a una distancia máxima de tres (3) metros.

Todos los tipos de postes se deberán anclar en hoyos de treinta (30) centímetros, que se rellenarán con concreto simple.

La tela de alambre será metálica galvanizada forrada de PVC con abertura de 55 x 55 mm calibre 10.

Se colocarán retenidas horizontales, tensores y contraventeo de los postes en los cambios de Dirección de la cerca y/o donde lo ordene el Supervisor.

2.11.2 Medición y Base de Pago

La medición de cercas de malla ciclónica galvanizada se hará tomando como unidad el metro (m) de cerca, con aproximación a dos decimales de la altura y demás características fijadas en el proyecto.

Las cercas, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro (m) de cerca. Este precio debe incluir lo que corresponda por materiales, herramienta, equipo, mano de obra y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.



2.12 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MURO DE BLOCK HUECO DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, ALMACENAMIENTO, JUNTEO, COLOCACIÓN, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.12.1 Descripción.

El muro de block hueco de concreto es la obra de albañilería formada por blocks unidos entre si por medio de mortero cemento – arena en proporción 1:5 para formar lienzos, mochetas y repisiones. El block será de las características y dimensiones establecidas en los planos de proyecto o cualquier otro tipo ordenado por el Supervisor.

El material empleado en los muros de block hueco de concreto deberá ser nuevo, con bordes rectos y paralelos, con esquinas rectangulares y en forma de prisma rectangular. Su estructura será compacta y homogénea. No presentará en su acabado imperfecciones que disminuyan su resistencia, duración o aspecto. Será de buena calidad, resistente, homogéneo, durable y capaz de resistir la acción del intemperismo. Todos los blocks deberán ser aproximadamente del mismo color, sin chipotes, reventaduras, grietas y otros defectos.

En el momento de ser colocados los blocks deberán estar libres de polvo, aceite, grasas y cualquier otra sustancia extraña que impida una adherencia efectiva del mortero que se emplee en el junteo.

Todos los blocks se asentarán y juntarán con mortero fresco una vez limpiados y saturados con agua y se acomodarán sin dar tiempo a que el mortero se endurezca.

El mortero que se vaya requiriendo para la fabricación de los muros deberá ser fabricado de tal forma que sea utilizado de inmediato dentro de los treinta minutos posteriores a su fabricación, desechándose el material que sobrepase el lapso estipulado.

El espesor del mortero de cemento entre los blocks deberá de medio a uno y medio centímetros según lo indicado en el proyecto y/o las órdenes del Supervisor. Las juntas de asiento de los blocks deberán de formar hiladas horizontales y las juntas verticales quedarán cuatrapeadas y a plomo. Las juntas se llenarán y entallarán correctamente con mortero en toda su longitud conforme progrese la construcción.

Las juntas que por cualquier motivo no se hubieran entallado al asentar el block, se mojarán perfectamente con agua limpia y se llenarán con mortero hasta el reborde de las mismas. Mientras se realiza el entallado de estas juntas, la parte de muro o mocheta en general se conservará mojada.

No se permitirá que el peralte de una hilada sea mayor que el de la inferior, excepción hecha de cuando se trate de hiladas que se ligen al “lecho bajo” de una trabe o estructura. Se evitará el uso de lajas, calzas o cualquier otro material de relleno, salvo cuando este sea indispensable para llenar huecos irregulares o cuando forzosamente se requiera una pieza especial para completar la hilada.



En la construcción de muros se deberán humedecer bien los blocks antes de colocarse, se nivelará la superficie de desplante, se trazarán los ejes o paños de los muros utilizando hilos y crucetas de madera. Es conveniente al iniciar el muro levantar primero las esquinas, pues estas sirven de amarre a los hilos de guía, rectificándose las hiladas con el plomo y el nivel conforme se va avanzando en la construcción del muro.

2.12.2 Medición y Base de Pago.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán los metros cuadrados de muro realizados por el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Supervisor. En la medición se incluirán las mochetas y cornisas, pero se descontarán los vanos correspondientes a puertas, ventanas y claros.

El pago se hará de acuerdo con las características y espesores determinados en los planos de proyecto incluyendo el suministro de todos los materiales en la obra, mermas y desperdicios; así como el equipo cuando se requiera, andamiaje y mano de obra.

2.13 SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA 6-6 6/6, INCLUYE: SUMINISTRO, CORTES, HABILITADO, ALAMBRE RECOCIDO, MATERIALES, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.13.1 Descripción.

Se entenderá por suministro, habilitado y colocación de malla electrosoldada a los trabajos que el Contratista deberá realizar para la conformación de los refuerzos con malla que indique el proyecto.

Se entenderá por malla electrosoldada a la estructura formada por una retícula de separación y calibres especificados en los planos de proyecto con fatiga a la ruptura mínima de 5800 Kg/cm² y límite elástico de 5000 Kg/cm², los alambres deben estar soldados bajo control eléctrico de presión y calor, lo que garantizara una soldadura resistente en todos los cruces.

El Contratista colocara la malla de forma tal que esta quede alojada en las dimensiones y los niveles que marca el proyecto, debiendo tener un traslape de 20 cm en todos los extremos de la malla

2.13.2 Medición y Base de Pago.

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales; tomando como base las características de la malla y de acuerdo al proyecto prefijado. Se incluyen en éste concepto las mermas, fletes y desperdicios, así como los separadores que se requieran y la mano de obra para cortar y colocar.



2.14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN MATERIALES PARA UNIÓN, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.14.1 Descripción.

Se entenderá por “Suministro e Instalación de tuberías de Cloruro de Polivinilo” el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señale el proyecto y/u ordene el Supervisor, las tuberías que se requieran en la construcción de las instalaciones sanitarias y/o bajadas de agua pluvial.

El Contratista suministrará todos y cada uno de los materiales necesarios para la instalación de las tuberías.

Estas operaciones incluyen las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Contratista para distribuirla a lo largo de las zanjas. Incluyen igualmente la operación de bajar la tubería a las zanjas, su instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otros tramos de tubería o con piezas especiales.

Al recibir las tuberías, el Contratista deberá inspeccionarlas para cerciorarse de que el material se recibe en buenas condiciones. En caso contrario, deberá solicitar que se anote el daño ocasionado, las piezas rotas o faltantes, etc.

Previamente a su instalación, la tubería deberá ser limpiada de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos del tubo que se insertarán en las juntas correspondientes.

Para obtener una inserción correcta entre las tuberías y eliminar la posibilidad de existencias de fugas, se deberán observar las siguientes normas:

Antes de efectuar la inserción de los tramos en los coplees, deberán limpiarse tanto la ranura en la campana del coplee como el extremo achaflanado del tubo.

En la ranura de la campana y el extremo del tubo, se colocara el adhesivo necesario para este tipo de material.

La inserción del tubo en el coplee deberá de sujetarse hasta que el cementante este perfectamente seco, evitando que tanto el coplee como la tubería presenten movimientos para evitar la presencia de fisuras o mal sellado en las uniones de los tramos.

Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de labores, deberá taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no este terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Los cambios de dirección de la tubería, deberán hacerse únicamente con los elementos y piezas necesarias para este fin, no deberá darse curvatura al tubo por medio de calor o cualquier otro medio.



Cuando la longitud así lo permita se podrá dar dirección a toda la línea, manteniendo siempre mas de tres tramos alineados y sin presentar cambios bruscos en la trayectoria de la línea.

Una vez construida toda la línea se deberán esperar por lo menos 24 horas para efectuar la prueba hidrostática, dejando visibles las conexiones y piezas especiales, para la detección de posibles fugas de agua.

Prueba Hidrostática

Terminado el junteo de la tubería se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería de que se trate. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante la inserción de válvula de aire en la parte más alta de la tubería. Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo, que se conectará a la tubería.

Una vez alcanzada la presión de prueba, ésta se sostendrá continuamente durante tres horas cuando menos o durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas y piezas especiales, a fin de localizar las posibles fugas; en caso de que existan estas se deberá medir el volumen total que sé fugue, en caso de existir fugas se deberán eliminar, separando nuevamente los tramos y restituyendo los elementos de unión así como la colocación de elementos nuevos para ajustar nuevamente la longitud de la línea.

La prueba de las tuberías será hecha por el Contratista y por su cuenta; como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de la tubería. El manómetro previamente calibrado por el Supervisor, y la bomba para las pruebas, serán suministrados por el Contratista, pero permanecerán en poder del Supervisor durante el tiempo de construcción de las obras.

El Supervisor deberá dar constancia por escrito al Contratista de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado. En esta constancia deberán detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultados de las pruebas efectuadas.

Los tubos y piezas especiales, etc., que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán instalados nuevamente en forma correcta por el Contratista sin compensación adicional. La sustitución de estos materiales, cuando así sea necesario, también será hecha por el Contratista cuando hayan sido suministrados por él.

2.14.2 Medición y Base de Pago.

La instalación de tubería de construcción instalaciones sanitarias y/o bajadas de agua pluvial será medida en metros con aproximación de dos decimales. Al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el Supervisor.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto, ni la instalación ni reposición de tuberías que deba hacer el Contratista según las órdenes del Supervisor, por haber sido colocadas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

La colocación de piezas especiales se medirá en piezas. Al efecto se determinará directamente en la obra, previamente a su colocación, el numero de cada una de las piezas que deberá instalar el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Supervisor.



De manera enunciativa se señalan las principales actividades que se deben incluir en esos conceptos:

Cuando las piezas especiales sean suministradas por el propio Contratista que las va a instalar, en este caso aunque se trate de dos Precios Unitarios para efectos de pago; el Contratista en lo que se refiere a la instalación únicamente deberá contemplar la revisión, presentación, colocación y prueba; y en cuanto al suministro deberá considerar que este se hará en los sitios precisos donde se vayan a instalar.

Resumiendo y con carácter enunciativo se señalan a continuación las principales actividades que integran el concepto de instalación de tubería de PVC.

- Maniobras y acarreo para colocar a un lado de la zanja.
- Bajado e instalación de la tubería.
- Prueba hidrostática con el manejo del agua (bombeo, levantar presión).
- Revisión de tubería y juntas para constatar su buen estado.

Instalación de válvulas y piezas especiales

Se entenderá por instalación de piezas especiales, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar según el proyecto y/o las ordenes del Supervisor, Las piezas especiales que formen parte de las instalaciones sanitarias y/o bajadas de agua pluvial.

Las juntas, registros y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Supervisor inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán usarse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por el Contratista.

Antes de la instalación las piezas especiales deberán ser limpiadas de tierras, excesos de pintura, aceite, polvo o cualquiera otro material que se encuentre en su interior de las juntas.

Medición y pago.

La colocación de piezas especiales se medirá en piezas. Al efecto se determinará directamente en la obra, previamente a su colocación, el número de cada una de las piezas que deberá instalar el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Supervisor.

De manera enunciativa se señalan las principales actividades que se deben incluir en esos conceptos:

Cuando las piezas especiales sean suministradas por el propio Contratista que las va a instalar, en este caso aunque se trate de dos Precios Unitarios para efectos de pago; el Contratista en lo que se refiere a la instalación únicamente deberá contemplar la revisión, presentación, colocación y prueba; y en cuanto al suministro deberá considerar que este se hará en los sitios precisos donde se vayan a instalar.



Cajas de operación de válvulas o Registros

Por cajas de operación de válvulas o registros, se entenderán las estructuras de mampostería y/o concreto fabricadas y destinadas a alojar las válvulas y piezas especiales en cruceros de redes de distribución de agua potable, facilitando la operación de dichas válvulas.

Las cajas de operación de válvulas serán construidas en los lugares señalados por el proyecto y/u ordenadas por el Supervisor a medida que vayan siendo instaladas las válvulas y piezas especiales que formarán los cruceros correspondientes.

La construcción de las cajas de operación de válvulas se harán siguiendo los lineamientos señalados en los planos, líneas y niveles del proyecto y/o las ordenes del Supervisor.

La construcción de la cimentación de las cajas de operación de válvulas deberá hacerse previamente a la colocación de las válvulas, piezas especiales y extremidades que formaran el crucero correspondiente, quedando la parte superior de dicha cimentación al nivel correspondiente para que queden asentadas correctamente y a sus niveles de proyecto.

Cuando así lo señale el proyecto y/o el Supervisor, bien sea por la poca resistencia del terreno u otra causa cualquiera, la cimentación de las cajas de operación de válvulas quedará formada por una losa de concreto armado, de las dimensiones y características señaladas por aquellos y sobre la cual apoyarán los cuatro muros perimetrales de la caja; debiendo existir una correcta liga entre la losa y los citados muros.

El paramento interior de los muros perimetrales de las cajas se recubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en proporción 1:3 y con un espesor mínimo de 2.0 (dos) centímetros, el que será terminado con llana o regla y pulido fino de cemento. Los aplanados deberán ser curados durante 10 (diez) días con agua. Cuando así sea necesario se usarán cerchas para la construcción de las cajas y posteriormente comprobar su sección. Si el proyecto o el Supervisor así lo ordenen, las intersecciones de tubería o extremidades de piezas especiales en las paredes de las cajas se emboquillarán en la forma indicada en los planos u ordenada por el Supervisor.

Cuando el proyecto lo señale y/o lo ordene el Supervisor, la tapa de las cajas de operaciones de válvulas será prefabricada de fierro fundido y de las características señaladas en los planos, en caso contrario, se apegarán únicamente a las características indicadas en los planos correspondientes.

Las cajas que vayan a quedar terminadas con la tapa de fierro fundido, y losa de concreto de $f'c=250$ Kg/cm², con acero reforzado del numero 4, serán rematadas en sus muros perimetrales con un marco de diseño adecuado señalado por el proyecto para que se ajuste con la correspondiente tapa o conjunto integral de la tapa,

Medición y pago.

La construcción de cajas de operación de válvulas para redes de distribución de agua potable, será medida para fines de pago en unidades, considerándose como unidad una caja totalmente construida e incluyendo la construcción y/o colocación de su respectiva tapa prefabricada y colocada cuando sea concreto. Al efecto se determinará en la obra del numero de cada uno de los tipos de cajas de operación de válvulas efectivamente construidas de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor.



Para su pago deberá valuarse el tipo de caja de acuerdo con el plano correspondiente.

Excavación de zanjas.

La clasificación de las excavaciones por cuanto a la dureza del material se entenderá por "material común", la tierra, arena, grava, arcilla y limo, o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del zapapico, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cúbico y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.

Se entenderá por "roca fija" la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no pueda ser aflojada o resquebrajada económicamente con el sólo uso de zapapico y que sólo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole. También se consideran dentro de esta Clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta, o peñascos que cubiquen aisladamente más de 0.75 de metro cúbico.

Cuando el material común se encuentre entremezclado con la roca fija en una proporción igual o menor al 25% del volumen de esta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como roca fija.

Para clasificar material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar esté compuesto por volúmenes parciales de material común y roca fija se determinará en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u ordenes del Supervisor para alojar la tubería de las redes de agua potable y alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o a ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Supervisor un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar éste pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas de forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso mas de 5 (cinco) cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente con la finalidad de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.



El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimiten.

El afine de los últimos 10 (diez) cm. del fondo de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre el afine de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo afine antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Contratista.

Cuando la excavación de zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto, que no tenga la consistencia adecuada a juicio del Supervisor, la parte central del fondo de la zanja se excavará en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto, antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavarse en los lugares en que quedaran las juntas, cavidades o "conchas" que alojen las campanas o cajas que formaran las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

El Supervisor deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta aquel en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor a 7 (siete) días calendario.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Supervisor, este ordenará al Contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, los trabajadores o que exijan las leyes o reglamentos en vigor.

Las características y forma de los ademes y puntales serán fijados por el Supervisor sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

El Supervisor esta facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o los trabajadores, hasta en tanto no se efectúen los trabajos de ademe o apuntalamiento.

El criterio constructivo del Contratista será de su única responsabilidad y cualquier modificación, no será motivo de cambio en el precio unitario, deberá tomar en cuenta que sus rendimientos propuestos sean congruentes con el programa y con las restricciones que para ello indique el proyecto.

Medición y pago

La excavación se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista según el proyecto y/o las ordenes del Supervisor.

No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista que al igual que las excavaciones que efectúe fuera del proyecto, las cuales se considerarán como sobre-excavaciones.

A manera de resumen se señalan las actividades fundamentales con carácter enunciativo:



- Afloje de material y su extracción.
- Amacice y limpieza de plantilla y taludes de la zanja y afines.
- Remoción del material producto de las excavaciones.
- Conservación de las excavaciones hasta las instalaciones satisfactorias de las tuberías.

El pago de los conceptos se hará en función de las características del material y de sus condiciones.

2.15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN MATERIALES PARA UNIÓN, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.15.1 Descripción.

Se entenderá por “Suministro e Instalación de tuberías de Polietileno de Alta Densidad Corrugado” el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señale el proyecto y/u ordene el Supervisor, las tuberías que se requieran en la construcción de las instalaciones de drenaje pluvial.

El Contratista suministrará todos y cada uno de los materiales necesarios para la instalación de las tuberías.

Estas operaciones incluyen las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Contratista para distribuirla a lo largo de las zanjas. Incluyen igualmente la operación de bajar la tubería a las zanjas, su instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otros tramos de tubería o con piezas especiales.

Al recibir las tuberías, el Contratista deberá inspeccionarlas para cerciorarse de que el material se recibe en buenas condiciones. En caso contrario, deberá solicitar que se anote el daño ocasionado, las piezas rotas o faltantes, etc.

Previamente a su instalación, la tubería deberá ser limpiada de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos del tubo que se insertarán en las juntas correspondientes.

Para obtener una inserción correcta entre las tuberías y eliminar la posibilidad de existencias de fugas, se deberán observar las siguientes normas:

Antes de efectuar la inserción de los tramos en los coplees, deberán limpiarse tanto la ranura en la campana del coplee como el extremo achaflanado del tubo.

En la ranura de la campana y el extremo del tubo, se colocara el adhesivo necesario para este tipo de material.

La inserción del tubo en el coplee deberá de sujetarse hasta que el cementante este perfectamente seco, evitando que tanto el coplee como la tubería presenten movimientos para evitar la presencia de fisuras o mal sellado en las uniones de los tramos.



Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de labores, deberá taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no este terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Los cambios de dirección de la tubería, deberán hacerse únicamente con los elementos y piezas necesarias para este fin, no deberá darse curvatura al tubo por medio de calor o cualquier otro medio.

Cuando la longitud así lo permita se podrá dar dirección a toda la línea, manteniendo siempre mas de tres tramos alineados y sin presentar cambios bruscos en la trayectoria de la línea.

Una vez construida toda la línea se deberán esperar por lo menos 24 horas para efectuar la prueba hidrostática, dejando visibles las conexiones y piezas especiales, para la detección de posibles fugas de agua.

Prueba Hidrostática

Terminado el junteo de la tubería se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería de que se trate. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante la inserción de válvula de aire en la parte más alta de la tubería. Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo, que se conectará a la tubería.

Una vez alcanzada la presión de prueba, ésta se sostendrá continuamente durante tres horas cuando menos o durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas y piezas especiales, a fin de localizar las posibles fugas; en caso de que existan estas se deberá medir el volumen total que sé fugue, en caso de existir fugas se deberán eliminar, separando nuevamente los tramos y restituyendo los elementos de unión así como la colocación de elementos nuevos para ajustar nuevamente la longitud de la línea.

La prueba de las tuberías será hecha por el Contratista y por su cuenta; como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de la tubería. La bomba para las pruebas, será suministrada por el Contratista, pero permanecerán en poder del Supervisor durante el tiempo de construcción de las obras.

El Supervisor deberá dar constancia por escrito al Contratista de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado. En esta constancia deberán detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultados de las pruebas efectuadas.

Los tubos y piezas especiales, etc., que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán instalados nuevamente en forma correcta por el Contratista sin compensación adicional. La sustitución de estos materiales, cuando así sea necesario, también será hecha por el Contratista cuando hayan sido suministrados por él.

2.15.2 Medición y Base de Pago.

La instalación de tubería de construcción para instalaciones de agua pluvial será medida en metros con aproximación de dos decimales. Al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el Supervisor.



No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto, ni la instalación ni reposición de tuberías que deba hacer el Contratista según las órdenes del Supervisor, por haber sido colocadas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

La colocación de piezas especiales se medirá en piezas. Al efecto se determinará directamente en la obra, previamente a su colocación, el número de cada una de las piezas que deberá instalar el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Supervisor.

De manera enunciativa se señalan las principales actividades que se deben incluir en esos conceptos:

Cuando las piezas especiales sean suministradas por el propio Contratista que las va a instalar, en este caso aunque se trate de dos Precios Unitarios para efectos de pago; el Contratista en lo que se refiere a la instalación únicamente deberá contemplar la revisión, presentación, colocación y prueba; y en cuanto al suministro deberá considerar que este se hará en los sitios precisos donde se vayan a instalar.

Resumiendo y con carácter enunciativo se señalan a continuación las principales actividades que integran el concepto de instalación de tubería de PEAD.

- Maniobras y acarreos para colocar a un lado de la zanja.
- Bajado e instalación de la tubería.
- Prueba hidrostática con el manejo del agua (bombeo, levantar presión).
- Revisión de tubería y juntas para constatar su buen estado.

2.16 CONSTRUCCIÓN DE REGISTROS DE ALBAÑAL. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.16.1 Descripción.

Los registros de albañal son pequeñas cajas o estructuras que tienen acceso a los albañales, permiten la inspección de esos albañales, así como la introducción de varillas u otros dispositivos semejantes para la limpieza de los mismos. Cuando tales albañales sean muy profundos, las dimensiones de los registros deberán ser tales que permitan el acceso y maniobra de un operario.

La construcción de los registros para albañal se sujetará a lo señalado en el proyecto y/o las ordenes del Supervisor, y sus dimensiones normales serán del orden de 60 x 60 cm o un mínimo de 60 x 40 cm, variando su profundidad en función de la configuración del terreno y de la pendiente del albañal.

La excavación para alojar un registro de albañal se hará de las dimensiones necesarias para el mismo y deberá considerarse en el precio del mismo.

Terminada la excavación se consolidará el fondo y se construirá sobre el mismo una plantilla de cimentación e inmediatamente se procederá a la construcción de una base de concreto simple de las características que señale el proyecto. En el proceso del colado de la base se formarán las medias cañas del albañal, bien sea empleando cerchas o tubos cortados por su plano medio longitudinal, en los tramos rectos, y con cerchas o tabique recocado en los tramos curvos.



Sobre la base de concreto se desplantarán y construirán los muros de tabique recocado del espesor que fije el proyecto, los que formarán los lados de la caja del registro, y que serán llevados hasta un nivel de 10 (diez) cm abajo del correspondiente al piso o pavimento definitivo.

La superficie interior de los muros laterales de la caja del registro deberán repollarse y aplanarse por medio de mortero, los registros para albañal serán construidos en las ubicaciones y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o lo ordene el Supervisor.

Las tapas para registros serán construidas en la forma y dimensiones que correspondan al registro en que serán colocadas y en su fabricación se seguirán las normas siguientes:

a) Por medio de fierro ángulo de 50.8 mm por 6 mm de espesor, se formará un marco rectangular de las dimensiones de la tapa del registro.

Dentro del vano del marco se colocará una retícula rectangular u ortogonal formada por alambroón de 5 mm (1/4") de diámetro, con separación de 10 cm en ambas direcciones. Los extremos del alambroón deberán quedar soldados al marco metálico.

Terminado el armado o refuerzo se colará dentro del marco un concreto de $f'c=150$ Kg/cm².

b) La cara aparente de la tapa del registro deberá acabarse con los mismos materiales, que el o pavimento definitivo; así mismo las juntas, colores, y texturas del terminado serán de acuerdo al proyecto.

c) Al terminar el colado de la tapa del registro se proveerá de un dispositivo especial que facilite introducir en el una llave o varilla que permita levantarla una vez instalada sobre el registro.

d) Tanto la cara aparente de la tapa del registro como el dispositivo instalado en la misma, deberán quedar al nivel correspondiente al piso o pavimento.

Los muros de la caja del registro serán rematados por medio de un contramarco formado por fierro ángulo de las mismas dimensiones del empleado para fabricar el marco. En cada esquina del contramarco se le soldará una ancla formada con solera de fierro de 7 (siete) cm de largo, por 25.4 mm (1") espesor.

Los anclajes del contramarco irán fijos a los muros de la caja del registro y quedará ahogados en mortero de cemento del mismo empleado en la construcción de la caja.

2.16.2 Medición y Base de Pago.

La medición para fines de pago del conjunto de obras de albañilería que ejecute el Contratista en la construcción de registros con tapa para albañales será medida en piezas (pzas) totalmente terminadas, incluyendo las conexiones correspondientes con las tuberías del albañal, incluyendo su tapa.

El Precio Unitario incluye todos los materiales, puestas en obra con mermas, desperdicios y acarreos; la mano de obra y el equipo; se utilizará como unidad la pieza; y en función de la profundidad: el incremento por cada 50 centímetros.



2.17 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL, INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.17.1 Descripción.

Instalación de bajadas de aguas pluviales, es la obra de albañilería que tiene por finalidad la de fijar a los muros los tubos que darán salida a las aguas pluviales de las azoteas de una edificación.

La presentación, colocación y amacizado de los tubos para bajadas, se harán dentro de las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por ordenes del Supervisor, y quedará entendido que en el trabajo de amacizado de bajadas de aguas negras y/o pluviales estarán comprendidas todas las operaciones que ejecute el Contratista, tales como revocado, repellado y aplanado que resulten necesarias a juicio del Supervisor.

Los tubos empleados en las bajadas de aguas pluviales así como su presentación y colocación, armado, junteo, etc., serán de PVC, éstos serán amacizados a los muros respectivos por medio de grapas y abrazaderas metálicas prefabricadas, del tipo comúnmente expedito en el mercado; las que deberán colocarse con una separación máxima de 3.0 metros, salvo indicaciones específicas en el proyecto.

Sin excepción se probarán todas las tuberías en presencia del Supervisor y a tiempo poder hacer los cambios de piezas que resulten defectuosas. Las bajadas se probarán como tales, vaciándoles suficiente agua al volumen mayor al que vayan a recibir habitualmente cuando queden en uso.

Las tuberías horizontales se probarán a presión hidrostática, con una carga por lo menos igual a la que vaya a estar sometida por el uso a que se destinen, aunque en general quedará entendido que tales tuberías no trabajarán a presión.

Todas las fugas o imperfecciones que se observaren serán reparadas por el Contratista, por su cuenta y cargo, sin derecho a ninguna compensación adicional.

2.17.2 Medición y Base de Pago.

Para fines de pago, el trabajo de amacizado de bajadas de aguas pluviales, se medirá en metros lineales con aproximación al décimo; incluyendo el concepto de suministro de todos los materiales, coladeras y piezas especiales con mermas y desperdicios, la mano de obra y el equipo.



2.18 SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, INCLUYE: ADQUISICIÓN DE LA PLANTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, FLETES, MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA, INSTALACIÓN, CONEXIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.18.1 Descripción.

Se entenderá por suministro e instalación de plantas de tratamiento el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para suministrar, colocar, conectar y dejar en condiciones de operabilidad satisfactoria la planta de tratamiento especificada o equivalente en calidad y comportamiento, la cual quedará en la ubicación y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor.

El Contratista deberá de proporcionar todos y cada unos de los elementos necesarios para la instalación de la planta de tratamiento.

Al final de la instalación y en presencia del Supervisor, el contratista deberá realizar las pruebas necesarias para demostrar que la planta fue correctamente instalada y que ésta trabaja satisfactoriamente, en caso de que esto no sucediera el Supervisor podrá ordenar que se realicen las actividades necesarias a fin de corregir el funcionamiento de la planta sin que esto sea motivo de remuneración extra al Contratista.

El Contratista deberá seguir al pie de la letra las indicaciones de instalación del fabricante y será responsable de su resguardo y cuidado hasta la puesta en operación de las plantas de tratamiento.

La planta a instalar será la siguiente:

- Planta de Tratamiento con Sistema de Lodos Activados, Marca Laotss, Serie Selector Pk, Modelo 2.5 con Capacidad de 0.025 Ips o Equivalente en Calidad y Comportamiento.

2.18.2 Medición y Base de Pago.

Por suministro e instalación de sistema de planta de tratamiento, se entenderá la serie de maniobras que realice el Contratista para dejarla debidamente instalada y funcionando satisfactoriamente; estos trabajos serán medidos por Lote; al efecto se contarán directamente el número de plantas de tratamiento efectivamente instalados según su capacidad y características.



2.19 DEMOLICIÓN Y DESMANTELAMIENTO DE MUROS DE CONCRETO REFORZADO PARA CONEXIÓN DEL DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO, ACARREO Y DEPÓSITO.

2.19.1 Descripción.

La demolición de muros de concreto reforzado, englobará las acciones que realizará la Contratista para desmantelar y retirar los muros de concreto del drenaje pluvial existente en la zona de proyecto, al cual se deberán conectar los drenajes pluviales y sanitario, de acuerdo con lo señalado en los planos de proyecto. El concepto incluye: mano de obra, herramientas y equipos con la suficiente capacidad para realizar la actividad en el periodo señalado por la Contratista en su propuesta; demolición de elementos y recubrimientos; acarreo y depósito hasta los sitios señalados en los planos de proyecto o las indicaciones del Supervisor de APITUX y en general todo lo necesario para la adecuada ejecución del concepto de obra.

Para esta actividad, la Contratista deberá considerar la magnitud de los cargos por concepto del acarreo y depósito del material en los sitios señalados en los planos de proyecto y/o las indicaciones del Supervisor de APITUX, mismos cuyo costo deberá incluir en su análisis de precios unitarios, ya que APITUX no hará ningún pago adicional por este concepto. Este material podrá usarse para estructurar el núcleo del bordo de contención.

Para proceder a la demolición de muros, la Contratista deberá contar con el aval por escrito del supervisor de APITUX, el cual indicará y delimitará con la Contratista las zonas de trabajo y áreas para circulación de equipo, lo anterior, para no interferir en las operaciones que se realizan en los patios y zonas de tránsito adyacentes a la zona de proyecto.

En caso de accidentes y/o daños a terceros, imputables a la Contratista, esta será la única responsable, debiendo hacer las reparaciones necesarias por su cuenta y cargo, tomando en consideración que cualquier atraso causado por incumplimiento en las actividades, será de su exclusiva responsabilidad y no obliga a APITUX a reprogramar el desarrollo de los trabajos.

2.19.2 Medición y base de pago.

La demolición de muros de concreto reforzado se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal. Al efecto, se determinará directamente en obra el volumen de material demolido y depositado de acuerdo con los planos de proyecto y/o las órdenes del supervisor de APITUX.



2.20 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL TIPO MAC TEX MX 225 O SIMILAR EN CARACTERÍSTICAS. INCLUYE: CORTES, DESPERDICIOS, ACARREOS, COLOCACIÓN, MATERIALES, LIMPIEZA, ANCLAJES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANIOBRAS Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.20.1 Descripción.

El presente concepto consiste en el suministro y colocación de geotextil en el elemento de contención de rellenos, para separar y reforzar la sección estructural del pavimento que se colocará en la zona de proyecto. Dicho elemento deberá anclarse al suelo, para evitar su deterioro y/o deslizamiento. Este concepto incluye: suministro de geotextil, equipo, mano de obra, materiales, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto de trabajo.

La Contratista deberá tener especial cuidado en los detalles de los amarres de sujeción del geotextil para evitar fugas del material.

2.20.2 Medición y base de pago.

La colocación del geotextil se medirá considerando la superficie total colocada y la unidad de medición será el metro cuadrado (m²). La estimación correspondiente se efectuará una vez que se cuente con el visto bueno del supervisor de APITUX, extendiendo la autorización correspondiente para su pago.

2.21 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ROCA PARA LA FORMACIÓN DEL FILTRO DE ROCA DE 30 CM DE ESPESOR FORMADO POR FRAGMENTOS COMPRENDIDOS ENTRE 2.5 CM Y 10 CM DE DIAMETRO. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.21.1 Descripción

Suministro y colocación de roca para formación del elemento del filtro, incluye: extracción, selección y acopio de banco, carga, acarreo, descarga, colocación, almacenamiento, materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

- **Adquisición de roca**

La roca y materiales pétreos que serán utilizados en la construcción del filtro, podrá ser obtenidos del banco de materiales que indique el Supervisor o APITUX, el cual será mostrado por el supervisor de APITUX el día de la visita de obra.

La adquisición, transporte, almacenamiento y permiso para el uso de la roca, será por cuenta y cargo de la Contratista y estará sujeto al cumplimiento por parte de la misma de lo que indiquen los reglamentos en vigor aplicables; en caso de accidente y/o daños a terceros, la Contratista será la única responsable, debiendo hacer las reparaciones necesarias por su cuenta y cargo; tomando en cuenta que cualquier atraso causado por incumplimiento en las anteriores actividades, será de su exclusiva responsabilidad.



Asimismo, si así lo considera conveniente, la Contratista podrá efectuar por su cuenta las exploraciones sondeos y en general, todos los estudios y pruebas que juzgue necesarios, en relación a la calidad y potencial del material de roca a emplear.

- Acarreos.

El día de la visita de obra, la Contratista se documentará en todo lo relativo al transporte de la piedra desde el banco de materiales hasta el sitio definitivo de su colocación, considerando el tipo y capacidad de los vehículos que puedan circular por los caminos a recorrer, permisos que se necesiten y en general, todo lo necesario para el transporte de la roca.

Por otra parte, únicamente se cargarán los vehículos con piedra del rango indicado en los planos del proyecto, no permitiéndose que en el mismo vehículo se carguen, simultáneamente, roca que sirva para más de una capa.

- Colocación de roca.

Será de acuerdo a lo manifestado en los planos correspondientes, tomando en consideración los rangos de pesos requeridos e indicados en los planos mencionados con anterioridad.

La operación de vertido y colocación de las rocas para la formación del filtro se efectuará con camiones de volteo, los cuales depositarán el material a una distancia segura, para después empujar el material mediante equipo mecánico con la capacidad suficiente hasta su lugar correspondiente. En caso de que éste quede fuera de líneas y niveles de proyecto, se harán las deductivas correspondientes, de acuerdo al volumen faltante.

APITUX se reserva el derecho de rechazar los elementos pétreos, en caso de determinar que algún elemento no cumpla con las especificaciones o que alguna de las rocas tuviera un tamaño o peso diferente al rango indicado, aplicándole el precio que corresponde a su clasificación, no obstante que se encuentre en el almacén.

La Contratista tomará en cuenta todo lo anterior, ya que será responsabilidad de ella exclusivamente, el evitar que durante la construcción de la obra, se produzcan degradaciones en regiones del filtro, por la acción ordinaria de las operaciones de construcción.

En caso que se produzcan estas degradaciones, la Contratista tendrá que reparar los daños por su cuenta incluyendo el valor de los materiales, sin que por esta circunstancia se le releve del cumplimiento del programa de obra, aprobado por APITUX, así como de las especificaciones respectivas.

Para proceder a ejecutar este concepto, la Contratista deberá contar con el aval del supervisor de APITUX, el cual indicará y delimitará con la Contratista la zona de trabajo y vialidades para la circulación de sus equipos, lo anterior, para no interferir en las operaciones del puerto.



En caso de accidentes y/o daños a terceros, imputables a la Contratista, ésta será la única responsable, debiendo hacer las reparaciones necesarias por su cuenta y cargo, tomando en consideración que cualquier atraso causado por incumplimiento en las actividades, será de su exclusiva responsabilidad y no obliga a APITUX a reprogramar el desarrollo de los trabajos, por lo tanto, es importante que la Contratista considere en su propuesta las maniobras necesarias, el rendimiento y capacidad de los equipos, requerimientos de combustibles, personal técnico con la capacidad suficiente para realizar los trabajos en el periodo señalado en su propuesta, así como las operaciones que se realizan en el puerto de Tuxpan, para evitar retrasos en la ejecución de los trabajos.

2.21.2 Medición y bases de pago.

La unidad de medición será el metro cúbico (m³). El supervisor de APITUX verificará que los materiales pétreos del filtro se coloquen de acuerdo con los pesos y tamaños señalados en el proyecto.

En el precio unitario respectivo, la Contratista deberá incluir la selección, acopio en el banco, carga y acarreo de roca o material pétreo, además de los cargos que apliquen por concepto de obtención de roca, según lo juzgue al formular su propuesta; así mismo deberá incluir sus indirectos y utilidades.

En el precio unitario, la Contratista deberá tomar en cuenta la carga, el costo de la mano de obra, uso del equipo y todo lo necesario para efectuar el concepto de trabajo; así mismo deberá incluir sus costos indirectos y utilidad.

2.22 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASETA PREFABRICADA. INCLUYE: TRANSPORTE, SUMINISTRO DE MATERIALES, COLOCACIÓN, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.22.1 Descripción

Se entenderá como suministro y colocación de casetas prefabricadas a la serie de trabajos y acciones que deberá realizar la Contratista para proveer de casetas prefabricadas, al acceso y salida de las instalaciones de APITUX. Las características y requerimientos mínimos con los que deberá contar la caseta serán los que a continuación se enuncian.

- Geometría.

La geometría que debe tener la caseta prefabricada será la señalada en los planos de proyecto o las que el supervisor de APITUX señale.

- Materiales.

Los materiales que se emplearán en la construcción de la caseta prefabricada se someterán a lo señalados en los planos de proyecto y/o las indicaciones del supervisor de APITUX.

- a) Bastidor metálico.

El bastidor que soportará la estructura de la caseta se construirá empleando los elementos metálicos que a continuación se describen.



Estructura	Características
Estructura primaria	Perfil ptr de 2*2 in. Cal. 14
Perfiles curvos	Perfil ptr de 1*1 in. Cal. 14
Perfiles secundarios	Perfil ptr de 1 ½ * 1 ½ in. Cal. 14
Piso	Lámina antiderrapante cal. 14
Acabado	Laca bicapa calidad automotriz.

La Contratista verificará que los acabados de la soldadura sean tratados para resistir la corrosión y que los remaches sean cubiertos con una solera de aluminio.

b) Vistas de recubrimiento.

Se refiere a las vistas que tendrá la caseta prefabricada; el exterior será de lámina de acero inoxidable pulido, calibre 22 con vinil protector y como elemento transparente tendrá acrílico ahumado de 3 mm. En el interior se colocará PVC espumado blanco de 6 mm de espesor.

c) Ventanas y puertas.

La caseta deberá contar con el número, tipo y dimensiones de ventanas fijas y móviles que se muestran en los planos de proyecto y/o las indicaciones del supervisor de APITUX. El marco de las ventanas y puertas será de perfil de aluminio de 2*2 pulgadas, acabado galvanizado natural, elemento transparente acrílico ahumado de 3 mm de espesor.

d) Ensamble.

El ensamble de la caseta será a base de remache pop de 5/32 y 3/16, además, deberá efectuarse sellado con silicón.

e) Accesorios incluidos.

La Contratista deberá incluir en este concepto los siguientes accesorios: 1 cajón central con cerradura y correderas de extensión de uso rudo, 2 puertas para gabinete de resguardo para unidad CPU con cerradura, 4 contactos toma corriente dentro del gabinete, 2 contactos toma corriente para extras, 2 lámparas de iluminación fría, 1 puerta de acceso con cerradura, 2 entrepaños de acero inoxidable, 1 plafón de policarbonato celular.

Las casetas deberán cumplir con los requisitos señalados anteriormente y además deberán estar listas para anclarse a las bases de concreto previamente construidas; para tal fin se emplearán taquetes expansivos, por lo que la Contratista conviene en que sus productos deberán ser totalmente ensamblados y listos para fijar.

Adicionalmente, la Contratista deberá asegurarse que la caseta cuente con todas las canalizaciones para dotarla de servicios eléctricos y de telefonía, para lo cual deberá atender las especificaciones señaladas en los planos de proyecto. Asimismo, deberá dotar de conductores que se apeguen a la normatividad vigente y a los planos de proyecto y/o las indicaciones señaladas por el supervisor de APITUX.

Los acabados de soldaduras y perfiles estructurales deberán protegerse con elementos anticorrosivos, debido al ambiente marino en el que se colocarán las estructuras.



Las casetas deberán cumplir con todas las especificaciones, dimensiones, materiales y acabados señalados en los planos de proyecto y las indicaciones del supervisor de APITUX, y en caso de que no se cumplan a completa satisfacción de APITUX, la Contratista deberá reponerlas sin recibir por ello remuneración alguna.

2.22.2 *Medición y base de pago.*

Este concepto será pagado a la Contratista por caseta suministrada, habilitada y colocada de acuerdo con los planos de proyecto y a la entera satisfacción del supervisor de APITUX; por lo que la Contratista debe considerar en su propuesta y análisis los cargos correspondientes a suministro, colocación, fletes y en general, todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos, ya que APITUX, no realizará pagos adicionales por ello.

Se ratifica que APITUX al utilizar estos conceptos está pagando unidades de obra terminada; por lo que la Contratista tomará las consideraciones y procedimientos constructivos de su estricta responsabilidad para proporcionar lo señalado en el proyecto.

2.23 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARRERA DE CONTROL. INCLUYE: TRANSPORTE, SUMINISTRO DE MATERIALES, COLOCACIÓN, PRUEBAS, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.23.1 *Descripción.*

La Contratista suministrará las barreras de control de acceso, las cuales deberán contar con controlador electrónico, gabinete de aluminio, brazo de madera de 3 metros, para tal efecto, en su propuesta deberá contemplar los cargos por suministro, fletes, instalación, pruebas, materiales, herramientas, mano de obra con la capacidad suficiente para realizar los trabajos de acuerdo con el periodo de ejecución autorizado.

La Contratista será la encargada de realizar las pruebas de funcionamiento que se requieran para garantizar el óptimo funcionamiento del equipo, para tal efecto, deberá construir además las canalizaciones necesarias para su instalación.

Las barreras de control de acceso deberán cumplir con todas las especificaciones, dimensiones, materiales y acabados señalados en planos y las indicaciones del supervisor de APITUX, y en caso de que no se cumplan a completa satisfacción de APITUX, la Contratista deberá reponerlas sin recibir por ello remuneración alguna.

2.23.2 *Medición y base de pago.*

Este concepto se pagará a la Contratista por pieza colocada, siempre que haya acreditado todas las pruebas de control de calidad y funcionamiento solicitadas por el supervisor de APITUX.



2.24 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASCULA 75 TON PARA CAMIÓN. INCLUYE: TRANSPORTE, SUMINISTRO DE MATERIALES, CASETA DE OPERACIÓN, INSTALACIONES, COLOCACIÓN, PRUEBAS, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.24.1 Descripción.

Se entenderá por suministro e instalación de bascula de 75 ton para camión, al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para suministrar, colocar, conectar y dejar en condiciones de operabilidad satisfactoria la bascula de 75 ton especificada o equivalente en calidad y comportamiento, la cual quedará en la ubicación y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor.

El Contratista deberá de proporcionar todos y cada unos de los elementos necesarios para la instalación de la bascula de 75 ton para camiones.

Al final de la instalación y en presencia del Supervisor, el contratista deberá realizar las pruebas necesarias para demostrar que la bascula fue correctamente instalada y que ésta trabaja satisfactoriamente, en caso de que esto no sucediera el Supervisor podrá ordenar que se realicen las actividades necesarias a fin de corregir el funcionamiento de la bascula sin que esto sea motivo de remuneración extra al Contratista.

El Contratista deberá presentar los planos correspondientes para la construcción de la fosa y caseta, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, asimismo, es importante comentar que el plano que forma parte del proyecto de la bodega multipropósito es únicamente para proporcionar un volumen aproximado de obra, por lo tanto el Contratista deberá seguir al pie de la letra las indicaciones de instalación del fabricante y será responsable de su correcta instalación, resguardo y cuidado hasta la puesta en operación de la bascula.

La planta a instalar será la siguiente:

- Bascula mecánica para camiones, instalación en fosa, Modelo RCC-2075-VX, Capacidad de 75 ton con Impresión de boletos electrónico o Equivalente en Calidad y Comportamiento.

Un punto que deberá ser considerado es la garantía del equipo, para las partes y componentes mecánicos se deberá garantizar cuando menos por 10 años y para los equipos y componentes electrónicos un mínimo de 2 años. Esta garantía deberá abalada por el fabricante y ser entregada por escrito junto con la propuesta del Contratista.

La instalación de la bascula incluye todos los trabajos inherentes a la obra civil de la fosa y caseta de operación.

2.24.2 Medición y Base de Pago.

Por suministro e instalación de sistema de planta de tratamiento, se entenderá la serie de maniobras que realice el Contratista para dejarla debidamente instalada y funcionando satisfactoriamente; estos trabajos serán medidos por Lote; al efecto se contarán directamente el número de plantas de tratamiento efectivamente instalados según su capacidad y características.



Todos los trabajos inherentes a la obra civil estructuradas, cálculo, estimaciones, montos, volúmenes, memorias, mecánica de suelos, excavación, compactación, cimbrados, armados, vaciados, acabados, etc., tanto de cimentación y fosa como de cubierta de concreto, caseta y accesos, serán ejecutados por cuenta y riesgo del cliente y/o constructor.

2.25 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA “ENGARGOTECHO SERVICON SSR 456”, FABRICADO CON LAMINA PINTRO TIPO R 101, CAL. 24, ACABADO DURAPLUS COLOR BLANCO EXTERIOR/GRIS INTERIOR.. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN, MATERIALES PARA UNIÓN, VENTILADOR TIPO ATMOSFÉRICO DE TECHO MODELO VATM-24, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.25.1 Descripción.

Se entenderá por “Suministro e Instalación de Cubierta “Engargotecho Servicon SSR 456” de Lámina Pintro tipo R-101 cal. 24, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señale el proyecto y/u ordene el Supervisor, las láminas que se requieran en la construcción de las techumbres de las instalaciones que así lo requieran.

El Contratista suministrará todos y cada uno de los materiales necesarios para la instalación de las láminas.

Todos los materiales que utilice el Contratista para la fabricación de techumbres a base de lámina Engargotecho Servicon SSR 456 deberán ser nuevos y de primera calidad.

Estas operaciones incluyen las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Contratista para distribuir las láminas a lo largo y ancho de las techumbres.

Al recibir las láminas, el Contratista deberá inspeccionarlas para cerciorarse de que el material se recibe en buenas condiciones. En caso contrario, deberá solicitar que se anote el daño ocasionado, las piezas rotas o faltantes, etc.

Para obtener una colocación correcta de las láminas se deberán colocar las pijas de sujeción tal como se indica en los planos de proyecto y/o lo ordene el Supervisor.

Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de labores, deberán asegurarse las láminas extremas con la finalidad de que no sufran ningún daño hasta que se reanuden las actividades.

El Supervisor deberá dar constancia por escrito al Contratista de su aceptación a entera satisfacción de la techumbre elaborada con la lámina.



2.25.2 Medición y Base de Pago.

La instalación de lámina Engargotecho Servicon SSR 456 será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. Al efecto se determinarán directamente en la obra la cantidades de lámina colocada, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el Supervisor.

No se medirán para fines de pago las láminas que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto, ni la instalación ni reposición de láminas que deba hacer el Contratista según las órdenes del Supervisor, por haber sido colocadas en forma defectuosa.

Resumiendo y con carácter enunciativo se señalan a continuación las principales actividades que integran el concepto de instalación de lámina Engargotecho Servicon SSR 456.

- Maniobras y acarreos para colocar la lámina en su lugar de fijación.
- Fijación de la lámina con pijas conforme lo indica el proyecto y/o lo ordene el Supervisor.
- Revisión de láminas y juntas para constatar su buen estado.
- Suministro y Colocación de ventiladores tipo atmosférico de techo modelo VATM-24.

2.26 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAMINA PARA FACHADA DE “ENGARGOTECHO SERVICON SSR-456 (KR-18)”, FABRICADO CON LAMINA PINTRO TIPO R 101, CAL. 24, ACABADO DURAPLUS COLOR BLANCO EXTERIOR/GRIS INTERIOR. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN, MATERIALES PARA UNIÓN, CANALONES DE DRENAJE, CASQUILLOS, REMATE DABECERO, ESQUINEROS, REMATE GOTERO, PERSIANA TIPO FIJO MODELO 4-W A PRUEBA DE LLUVIA DE 152 CM DE ANCHO POR 152 CM DE ALTURA Y 10 CM DE ESPESOR, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.26.1 Descripción

Se entenderá por Suministro e Instalación de Lámina para fachada de “Engargotecho Servicon SSR-456 (KR-18)” el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señale el proyecto y/u ordene el Supervisor, las láminas que se requieran en la construcción de las techumbres de las instalaciones que así lo requieran.

El Contratista suministrará todos y cada uno de los materiales necesarios para la instalación de las láminas.

Todos los materiales que utilice el Contratista para la fabricación de techumbres a base de lámina “Engargotecho Servicon SSR-456 (KR-18)” deberán ser nuevos y de primera calidad.

Estas operaciones incluyen las maniobras y acarreos locales que deba hacer el Contratista para distribuir las a lo largo y ancho de las paredes de la bodega.



Al recibir las láminas, el Contratista deberá inspeccionarlas para cerciorarse de que el material se recibe en buenas condiciones. En caso contrario, deberá solicitar que se anote el daño ocasionado, las piezas rotas o faltantes, etc.

Para obtener una colocación correcta de las láminas se deberán colocar las pijas de sujeción tal como se indica en los planos de proyecto y/o lo ordene el Supervisor.

Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de labores, deberán de asegurarse las láminas extremas con la finalidad de que no sufran ningún daño hasta que se reanuden las actividades.

El Supervisor deberá dar constancia por escrito al Contratista de su aceptación a entera satisfacción de la techumbre elaborada con la lámina.

2.26.2 Medición y Base de Pago.

La instalación de lámina “Engargotecho Servicon SSR-456 (KR-18)” será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. Al efecto se determinarán directamente en la obra la cantidades de lámina colocada, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el Supervisor.

No se medirán para fines de pago las láminas que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto, ni la instalación ni reposición de láminas que deba hacer el Contratista según las órdenes del Supervisor, por haber sido colocadas en forma defectuosa.

Resumiendo y con carácter enunciativo se señalan a continuación las principales actividades que integran el concepto de instalación de lámina “Engargotecho Servicon SSR-456 (KR-18)”.

- Maniobras y acarreo para colocar la lámina en su lugar de fijación.
- Suministro y Colocación de persianas tipo fijo modelo 4-W a prueba de lluvia.
- Fijación de la lámina con pijas conforme lo indica el proyecto y/o lo ordene el Supervisor.
- Revisión de láminas y juntas para constatar su buen estado.

2.27 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL, INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.27.1 Descripción.

Instalación de bajadas de aguas pluviales, es la obra de albañilería que tiene por finalidad la de fijar a los muros los tubos que darán salida a las aguas pluviales de las azoteas de una edificación.



La presentación, colocación y amacizado de los tubos para bajadas, se harán dentro de las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por ordenes del Supervisor, y quedará entendido que en el trabajo de amacizado de bajadas de pluviales estarán comprendidas todas las operaciones que ejecute el Contratista, tales como revocado, repellido y aplanado que resulten necesarias a juicio del Supervisor.

Los tubos empleados en las bajadas de aguas pluviales así como su presentación y colocación, armado, junteo, etc., serán de PVC, éstos serán amacizados a los muros respectivos por medio de grapas y abrazaderas metálicas galvanizadas prefabricadas, del tipo comúnmente expedido en el mercado; las que deberán colocarse con una separación máxima de 3.0 metros, salvo indicaciones específicas en el proyecto.

Sin excepción se probarán todas las tuberías en presencia del Supervisor y a tiempo poder hacer los cambios de piezas que resulten defectuosas. Las bajadas se probarán como tales, vaciándoles suficiente agua al volumen mayor al que vayan a recibir habitualmente cuando queden en uso.

Las tuberías horizontales se probarán a presión hidrostática, con una carga por lo menos igual a la que vaya a estar sometida por el uso a que se destinen, aunque en general quedará entendido que tales tuberías no trabajarán a presión.

Todas las fugas o imperfecciones que se observaren serán reparadas por el Contratista, por su cuenta y cargo, sin derecho a ninguna compensación adicional.

De manera general, la bajada de agua pluvial se compone de lo siguiente:

- Coladera de techo
- Tubo vertical de PVC
- Codo de PVC a 90°

2.27.2 Medición y Base de Pago.

Para fines de pago, el trabajo de amacizado de bajadas de aguas pluviales, se medirá en de la siguiente manera:

- La tubería de PVC en metros lineales con aproximación al décimo;
- Las coladeras de techo y los codos a 90° en piezas (pza)

En ambos casos se deberán de considerar en la elaboración del precio las mermas y desperdicios, la mano de obra y el equipo.



2.28 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RESPIRADEROS PARA CISTERNA, A BASE DE TUBERÍA DE ACERO DE 4" DE DIÁMETRO, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HABILITADO DE LOS RESPIRADEROS, COLOCACIÓN Y FIJACIÓN EN LA LOSA SUPERIOR DE LA CISTERNA, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.28.1 Descripción.

Se entenderá como Suministro y colocación de respiraderos para cisterna, a las actividades que deba ejecutar el Contratista, con la finalidad de instalar los elementos necesarios para facilitar el llenado de la cisterna.

Los respiraderos estarán formados con tubería de acero galvanizado de 4" de diámetro y se encontrarán insertados 20 cm por debajo del lecho inferior de la losa de la cisterna, en el área correspondiente al patio de maniobras, de acuerdo a lo establecido en los planos correspondientes.

Los Respiraderos se encontrarán expuestos por encima de la losa superior de cisterna al menos 30 cm, hasta el nivel de la te, como lo marca el plano correspondiente del proyecto.

Previo el colado de la losa superior de la cisterna en la zona del patio de maniobras, y después de colocar la cimbra para el colado respectivo, se colocaran las tuberías que formaran parte del cuerpo de los respiraderos, de tal modo que estos se encuentren de acuerdo a las líneas y niveles marcados en el proyecto.

La fijación de los respiraderos se realizara mediante acero de refuerzo soldado a los costados y en ambas direcciones de tubo de acero, previamente colocado, y empleando alambre recocado se fijara al acero de refuerzo correspondiente a la losa superior de la cisterna.

Previo al Colado de losa, el Contratista deberá garantizar que los respiraderos se encuentren a plomo.

2.28.2 Medición y Base de Pago

La unidad de medición será por pieza (Pza), cuantificado directamente en campo y de acuerdo a lo establecido en los planos correspondientes.

2.29 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REJILLA TIPO IRVING IS-03 3/16" X 2 1/2". INCLUYE: SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO, HABILITADO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO, ASÍ COMO TODOS AQUELLOS CARGOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.29.1 Descripción.

Se entenderá por "Suministro y Colocación de Rejilla Tipo Irving IS-03 3/16" X 2 1/2" " al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares, niveles y dimensiones que señale el proyecto y/u ordene el Supervisor, las tapas a base de rejillas del tipo especificado anteriormente que se requieran en la construcción de las obras referentes a la bodega multipropósito.



El Contratista suministrará todos y cada uno de los materiales necesarios para la instalación de las rejillas.

Estas operaciones incluyen las maniobras y acarreos locales que deba hacer el Contratista para distribuir las a los sitios de colocación.

Al recibir las rejillas, el Contratista deberá inspeccionarlas para cerciorarse de que el material se recibe en buenas condiciones. En caso contrario, deberá solicitar que se anote las piezas dañadas o faltantes, etc.

Los cortes y habilitado de las rejillas deberán de ser adecuados a la sección que indique el proyecto y deberán ser colocadas y mostradas al Supervisor para que de su visto bueno.

En caso de tener que empatar tramos de rejilla para conformar alguna sección, esta deberá de ser consultada previamente con el Supervisor para obtener su aprobación al respecto, en caso de ser aprobada, se deberá de seguir las especificaciones de soldadura manifestadas en el concepto correspondiente al acero estructural.

Las preparaciones de los brocales deberán estar niveladas a modo de que la rejilla no presente "juego" en su instalación y con ello se produzcan ruidos y maltrato tanto de la rejilla como del brocal.

2.29.2 Medición y Base de Pago.

La instalación de rejilla Irving será medida en metro (m) conforme al ancho especificado en los planos de proyecto. Al efecto se determinarán directamente en la obra los metros de rejilla colocados en las obras que así lo requieran, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el Supervisor.

No se medirán para fines de pago las rejillas que hayan sido colocadas fuera de las líneas, lugares y niveles señalados por el proyecto, ni la reposición de rejillas que deba hacer el Contratista según las órdenes del Supervisor, por haber sido colocadas en forma defectuosa.

2.30 SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE MAMPOSTERÍA DE TABIQUE ROJO. INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.30.1 Descripción

Estará constituida con tabique rojo recocido, asentado con mortero cemento-arena 1:5 (que cumpla la NMX-C-073 para arena) Se obtendrá una muestra por cada 200 m³ de mamposteo y el mortero para asentar mampostería cumplirá la resistencia mínima a la compresión promedio de 3 cubos a 7 días 35 Kg/cm² y a 28 días 63 Kg/cm²

Los tabiques serán humedecidos antes de colocarse, junteándolos con mortero recién preparado, llenando completamente las juntas con mortero cemento-arena 1:3. Se acomodará cada tabique a manera de llenar lo mejor posible los huecos contiguos asentando con tabique entero para reducir los vacíos. Deberá hacerse un cuatrapeo de juntas verticales en todo el cuerpo del cimiento.



El coronamiento de la mampostería deberá ser horizontal y cuando quede expuesto tendrá una pendiente del 2% normal al eje de la mampostería para evitar la acumulación del agua. Una vez descubierto el nivel de desplante se determinará si es necesario la colocación de una plantilla. Si las instalaciones hidráulicas, sanitarias y/o eléctricas requieren pasos a través de la cimentación, se deberán dejar previo al colado a fin de eliminar futuras demoliciones. Debiendo reforzar el perímetro de los pasos si esto es necesario. Las tolerancias serán las indicadas en excavaciones, plantillas, cimbra acero y concreto de estas especificaciones.

2.30.2 Medición y Pago

Se medirá por m³ con aproximación al décimo. Incluye: tabique, mortero, desperdicios y mano de obra necesaria para su colocación, además el costo de depreciación por uso de herramientas, maquinaria y equipo necesario para la ejecución.

2.31 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE RIGIDA TIPO M. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN, MATERIALES PARA UNIÓN, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.31.1 Descripción

Cuando se especifique tubería de cobre se usará únicamente tubería rígida del tipo M. Cumplirá con la norma NMX-W-021 y NMX-D-029

APLICACIONES: Podrá usarse en alimentaciones de agua fría, agua caliente y desagües.

CONEXIONES: Se usarán codos, tees, yeas, tapones, coples, reducciones, etc., de los diámetros adecuados a los tramos para unir según se indica en los planos de proyecto y/o lo ordene el Supervisor. Podrán ser de cobre o de bronce. Según Norma NMX-W-021 y NMX-D-029 Y NMX-W-018.

UNIONES: Las uniones de tubería de agua fría se harán con soldadura de estaño y plomo 50 x 50 y pasta fundente. Los cortes de la tubería se harán con cortador de disco o sierra de disco fino (32 dientes), y serán perpendiculares al eje del tubo, se quitarán residuos y rebabas, se lijará la zona por soldar. Se usará soplete de gasolina para calentar sin quemar, se aplicará la pasta fundente y la soldadura permitiendo que por capilaridad cubra completamente la unión. Deberán evitarse escurrimientos de soldadura excedentes dentro de la tubería. La cantidad de soldadura por cada 100 uniones será la indicada en la tabla siguiente:

Diámetro (mm) :	13	19	25	25	38	50
Soldadura (Kg) :	.33	.45	.70	.80	.90	1.10

FIJACIONES:

a) Tubería oculta: se fijará según lo indicado (en ranurado de muros). Debe evitarse el dejar clavos o alambre ahogados en el mortero y en contacto directo con el cobre, debido a que la reacción electrolytica entre ambos materiales provocará con el tiempo una perforación en el tubo.



b) Tubería aparente en muros y losas: la tubería con diámetro hasta de 50 mm. se fijará mediante uñas de fierro galvanizado y clavos (o taquete si el muro no permite la entrada de clavos) a una separación máxima de 2.60 m.

c) La tubería con diámetro de 64 a 100 mm. se fijará mediante abrazaderas de solera de 3 x 12 mm. de fierro galvanizado y 2 taquetes y tornillos a una separación máxima de 4.00 m. Deberá evitarse que el peso de la tubería actúe directamente en conexiones de muebles. Deberá evitarse que posibles movimientos de la estructura dañen la tubería, siguiendo las recomendaciones que para cada caso marque el proyecto.

PRUEBAS: Todas las tuberías de alimentación de cobre deberán probarse a una presión de 7 Kg/cm² que en un lapso de 12 horas no deberá bajar más de 0.3 Kg/cm². Una vez pasada la prueba deberá dejarse cargada la tubería a una presión de 1 Kg/cm² hasta el momento en que se coloquen los muebles.

REQUISITOS MÍNIMOS:

a) El tendido de la tubería deberá ser a base de tramos rectos. No se aceptarán dobleces en la tubería para librar obstáculos o alcanzar conexiones próximas.

b) Una vez aceptada la prueba de una tubería deberá protegerse contra ataques físicos, golpes o deformaciones que puedan afectar su buen funcionamiento.

c) Las conexiones o tramos de tubería que presente humedad debido a filtraciones durante la prueba de carga hidrostática, serán reemplazados por piezas nuevas y en buen estado.

2.31.2 Medición y Base de Pago.

La instalación será medida en metros (m) con aproximación de un décimo; al efecto se determinarán directamente en la obra, las longitudes de tubería colocada en función de su diámetro, y de acuerdo al proyecto., debiendo incluir las siguientes actividades que se mencionan con carácter enunciativo:

- a) Revisión de la tubería para certificar su buen estado.
- b) Maniobras y acarreo para su colocación
- c) Instalación y unión de la tubería, bajada de la misma y prueba hidrostática.

2.32 CONSTRUCCIÓN DE SUB BASE, A BASE DE MATERIAL GRANULAR BIEN GRADUADO, COMPACTADO AL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR. INCLUYE: CARGA, TRASLADO A LA OBRA, SOBRECARREOS, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, EXTENDIDO, COMPACTACION, MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.32.1 Descripción

Se entenderá por retiro de material existente y colocación de material granular bien graduado, a la actividad consistente en la conformación de la capa de subbase, mediante el retiro del material existente, colocación y compactación al 100 % de la prueba proctor, de una capa de material granular bien graduado



El compactado de la sub base será realizado mediante el tendido de capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Supervisor, pero en ningún caso mayor de 15 centímetros con la humedad que requiera el material de acuerdo a la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Supervisor de ICAVE, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará cuidadosamente, compactando a los lados de los cimientos de las estructuras.

Cuando el proyecto y/o las ordenes del Supervisor así lo señalen, el relleno de las excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica Proctor de compactación, para lo cual, el Supervisor ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Supervisor.

2.32.2 Medición y Base de Pago.

El retiro de material existente y colocación de material granular bien graduado que efectúe el Contratista, le será medido en metros cúbicos (m³) de material colocado con aproximación a un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

2.33 ENTORTADO E IMPERMEABILIZACIÓN DE AZOTEA, A BASE DE RELLENO DE TEZONTLE O TEPETATE, ENLADRILLADO, MORTERO CEMENTO ARENA E IMPERMEABILIZANTE HLM 5000, MARCA SONEBORN O SIMILAR, EN RAZÓN DE 0.7 M2 POR LITRO, SOBRE LA SUPERFICIE DE AZOTEA. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANIOBRAS DE CARGA, DESCARGA Y TRASLADO A LA OBRA, ALMACENAMIENTO, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.33.1 Descripción

La Impermeabilización es el trabajo de aplicación y/o colocación de ciertos materiales, para evitar la transmisión del agua o de otros líquidos en elementos de un edificio, o preservar a éste de la humedad.

- Materiales

Los materiales que se emplearán son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: relleno a base de tezontle o tepetate, enladrillado junteado con mortero cemento-arena, impermeabilizante integral, sellador impermeabilizante, cemento plástico, tela impermeable, fieltro impermeabilizante.



Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fije el proyecto y/u ordene el supervisor.

- Ejecución

En los trabajos de impermeabilización se observará, en términos generales, lo siguiente:

- a) En cada caso el proyecto fijará el tipo y la calidad de los materiales que se empleen.
- b) El proyecto fijará los lugares y la forma en que deberá ejecutarse la impermeabilización.
- c) Previamente a la ejecución de estos trabajos, se protegerá adecuadamente el resto de la obra, para evitar daños en ella. El manejo de los materiales deberá efectuarse con las precauciones necesarias.

Cuando se use impermeabilizante integral, el trabajo deberá ajustarse a las recomendaciones del fabricante, que deberán ser aprobadas previamente por la supervisión

Cuando se use sellador impermeabilizante o cemento plástico, el trabajo se ejecutará, en términos generales, de acuerdo con lo siguiente:

- a) La superficie por impermeabilizar deberá estar seca y libre de polvo u otras materias extrañas.
- b) El número de manos de sellador, su espesor y la forma de aplicación, deberán ser las que el fabricante recomiende, previa aprobación de la supervisión.

Cuando se use tela impermeable o fieltro impermeabilizante, el trabajo se ejecutará, en términos generales, de acuerdo con lo siguiente:

- a) Se deberán manejar con cuidado para evitar su deterioro.
- b) Los traslapes, tanto longitudinales como laterales, serán precisamente los que fije el proyecto.
- c) Se deberán colocar perfectamente extendidos, de tal manera que no se formen arrugas o bolsas.
- d) En cada caso el proyecto indicará si deben ser fijados mediante el empleo de un producto asfáltico o de otro material, así como el procedimiento para la aplicación del mismo.
- e) Cuando se fijen mediante el empleo de clavos, su forma y dimensiones deberán ser aprobados previamente por la supervisión

Cuando se use un compuesto asfáltico, el trabajo se ejecutará, en términos generales, de acuerdo con lo siguiente:

- a) Previamente se limpiará perfectamente la superficie por impermeabilizar, removiendo los materiales que se encuentren sueltos. Se efectuarán los resanes que ordene la supervisión



b) Salvo indicación en contrario, el compuesto asfáltico no deberá aplicarse sobre superficies húmedas.

c) El proyecto indicará, en cada caso, si el compuesto asfáltico se aplicará solo o en combinación con otros materiales.

d) Cuando el compuesto asfáltico sea un producto industrial que requiera condiciones especiales para su aplicación, se deberá recabar de la Secretaría la aprobación del sistema o procedimiento a seguir.

Quando se use pintura a base de silicato de sodio, el trabajo se ejecutará tomando en consideración lo que en cada caso particular indique el proyecto y/u ordene la supervisión.

En lo referente a las operaciones para el entortado y el enladrillado, aplicaran las especificaciones correspondientes a dichos materiales integradas en el cuerpo de estas especificaciones.

2.33.2 Medición y Base de Pago.

Los trabajos ejecutados con impermeabilizante integral se medirán por superficie impermeabilizada, tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación a un décimo y su pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el catálogo de conceptos

2.34 APLANADO FINO, A BASE DE MORTERO CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN DE 3:1, CON 1.5 cm DE ESPESOR, EN PAREDES INTERNAS Y EXTERNAS. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANIOBRAS DE CARGA, DESCARGA Y TRASLADO A LA OBRA, ALMACENAMIENTO, COLOCACIÓN, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.34.1 Descripción

Se trata de un recubrimiento consisten en una capa de mortero cemento-arena colocados sobre elementos verticales o inclinados de una edificación, con fines de protección y/o decorativos.

- Materiales

La pasta se elaborará con cemento Pórtland puzolanico y arena, en la proporción, con las características y con el procedimiento que fije el proyecto y/o lo ordene la supervisión.

En la construcción de los recubrimientos se observará en términos generales, lo siguiente:

a) En cada caso el proyecto fijará el tipo de recubrimiento y los materiales que deberán emplearse.



- b) El desplome máximo tolerable en elementos verticales será de uno a trescientos (1:300).
- c) En elementos horizontales o inclinados, la máxima separación admisible entre el plano de proyecto y el recubrimiento colocado, no será mayor de uno a quinientos (1:500) con respecto a la menor de las dimensiones del paño recubierto.
- d) Antes de ejecutar los recubrimientos, se colocarán los ductos y/o tuberías de las instalaciones necesarias.
- e) Los emboquillados se harán a regla, o a nivel y a plomo, de acuerdo con lo indicado en los párrafos b) y c) de este inciso, paralelamente a los contramarcos de puertas y ventanas y en otros tipos de claros. Se usará el material que fije el proyecto, con el mismo espesor del recubrimiento y cuidando de no obstaculizar el funcionamiento de puertas y ventanas.
- f) Las impermeabilizaciones que fije el proyecto y/o lo que ordene la supervisión

Cuando se use mortero de cemento y arena, se empleará en la proporción de tres a uno (3:1) en volumen, salvo indicación en contrario. Para su aplicación se observará lo que corresponda de lo indicado en el párrafo a) anterior.

En la ejecución de aplanados se observará, en términos generales, lo siguiente:

- a) Cuando se use mortero cemento arena, su aplicación se hará sobre superficies repelladas o picadas, saturándolas previamente con agua. Se usará arena cernida por la malla que fije el proyecto. El acabado se dará usando plana de madera. Salvo indicación en contrario, el mortero se hará en la proporción tres a uno (3:1) en volumen.

2.34.2 Medición y Base de Pago.

Los aplanados se pagarán a los precios unitarios fijados en el contrato para el metro cuadrado de cada tipo de recubrimiento.



ARQUITECTÓNICO

2.35 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PLAFÓN SUSPENDIDO MARCA ARMSTRONG MODELO OPTIMA OPEN PLAN SQUARE LAY-IN CON RETÍCULA DE "TE" EXPUESTA PRELUDE 15/16" O SIMILAR. INCLUYE: MATERIALES, SUMINISTRO, CARGA Y DESCARGA, ALMACENAJE, RESGUARDO, MANEJOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, HABILITADO Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.35.1 Descripción

Se entenderá por "Suministro y Colocación de Plafón Suspendido" el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar, amacizar y nivelar cada una de las piezas que conforman los plafones señalados en el proyecto y/o las órdenes del Supervisor, dejándolos instalados a entera satisfacción de éste.

El Contratista instalará cada uno de los plafones en los sitios, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes del Supervisor.

En la colocación de los plafones se deberán verificar los niveles y descuadres con regla o escuadra metálica y nunca de madera, además se deberá verificar que el área donde se colocará el plafón tenga las condiciones apropiadas para una buena instalación.

Todos los despieces se iniciaran en los accesos de las áreas a cubrir, rematando o ajustando al final de las mismas áreas. Cada despiece se consultara con el Supervisor para su aprobación, antes de iniciar los trabajos.

Todos los materiales que utilice el Contratista para la fabricación de plafones suspendidos deberán ser nuevos y de primera calidad.

La suspensión de los elementos que conforma la retícula se realizarán con alambre galvanizado calibre 10 en la cantidad suficiente para garantizar la correcta sujeción de todo el conjunto de retícula y en todo momento se deberán verificar los niveles y los descuadres.

El Supervisor, tendrá la facultad de rechazar cualquier elemento o accesorio, que a su juicio, se encuentre dañado o mal colocado, para que éste sea sustituido por otro de las mismas características y en perfecto estado.

El Supervisor deberá dar constancia por escrito al Contratista de su aceptación a entera satisfacción de cada plafón que haya sido colocado.

2.35.2 Medición y Base de Pago.

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²) cuantificado de acuerdo a lo establecido en los planos de proyecto.



El concepto se pagará de acuerdo al precio fijado en el contrato, convenido para el metro cuadrado de plafón suspendido, por lo que el Contratista deberá considerar el suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramienta y todos los cargos necesarios para la correcta ejecución de estas actividades.

No se medirán para fines de pago las áreas de plafón colocadas fuera de las secciones de proyecto.

2.36 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LOSETA Y AZULEJO EN PISOS Y MUROS RESPECTIVAMENTE. INCLUYE: MATERIALES, SUMINISTRO, CARGA Y DESCARGA, ALMACENAJE, RESGUARDO, MANEJOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, HABILITADO Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.36.1 Descripción.

Serán de loseta y azulejo de cerámica de acuerdo a los modelos y dimensiones especificadas en los planos de proyecto, se colocaran en las áreas indicadas los planos de proyecto, una vez que sean revisados los niveles de piso terminado y éstos se encuentren limpios con ausencia de polvo. Se asentaran con pegazulejo marca CRETS o similar, aplicado con una llana estriada. En caso de usar separadores de plástico para alineamiento, no se usaran en más de 10 ocasiones.

En la colocación del piso se deberán verificar los niveles con regla o escuadra metálica y nunca de madera, además se deberá verificar que el área donde se asentara la loseta tenga las condiciones apropiadas para una buena adherencia, en caso contrario se deberá realizar un picado o escarificado.

En la colocación del azulejo se deberá verificar con plomo la verticalidad de los muros, además se deberá verificar que el área donde se asentara el azulejo tenga las condiciones apropiadas para una buena adherencia, en caso contrario se deberá realizar un picado o escarificado.

Todos los despieces se iniciaran en los accesos de las áreas a cubrir, rematando o ajustando al final de las mismas áreas. Cada despiece se consultara con el Supervisor para su aprobación, antes de iniciar los trabajos.

La loseta y el azulejo se deberán humedecer durante una hora antes de pegarlos; la colocación se realizará previa presentación y haciendo cortes uniformes con máquina, no se aceptaran piezas que tengan muescas o despostillamiento de aristas, las piezas deberán ser asentadas con pegazulejo marca CREST o similar.

La mezcla de mortero en relleno de juntas será a base de BOQUICREST o similar adecuada a la marca y color de la loseta y el azulejo, éste tendrá la consistencia adecuada para poderse aplicar con espátula o cuña de plástico, retacando las juntas hasta lograr una buena penetración, el exceso de material será removido dejando un acabado uniforme y limpiando el área aledaña a las juntas.

2.36.2 Medición y Base de Pago.

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²) cuantificado de acuerdo a lo establecido en los planos de proyecto.



El concepto se pagará de acuerdo al precio fijado en el contrato, convenido para el metro cuadrado de loseta y azulejo, por lo que el Contratista deberá considerar el suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramienta y todos los cargos necesarios para la correcta ejecución de estas actividades.

No se medirán para fines de pago las áreas de loseta y azulejo colocadas fuera de las secciones de proyecto.

2.37 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PINTURA, INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.37.1 Descripción.

En general, la pintura antes de aplicarse deberá tener aspecto homogéneo, sin grumos, polvos ni resinosos; deberá poseer la viscosidad necesaria para su fácil aplicación, de tal manera que permita la formación de películas finas y uniformes, sin escurrimientos ni granulaciones; las pinturas resacas no deberán usarse por ningún motivo.

El uso de adelgazantes solo se permitirá cuando lo indique el fabricante y siguiendo sus indicaciones.

La aplicación de la pintura, se efectuará mediante el uso de brocha de pelo, brocha de aire y rodillos.

En el caso de usar brochas de pelo, no se permitirá usar brochas demasiado gastas o de mala calidad, y antes de iniciar el trabajo deberán estar limpias y secas, sin grasa ni polvo.

Las brochas de aire deberán estar en buen estado de funcionamiento y proporcionar suficiente presión para dar un acabado uniforme.

Antes de proceder a la preparación o pintado de cualquier superficie se comprobará que esté seca, bien pulida y sin grietas. Se emplastecerán las pequeñas oquedades y se sellará la superficie con una solución de resina vinílica y agua en proporción 1:1, o con sellador indicado por el fabricante.

La pintura se aplicará, según muestra aprobada por el Ingeniero Supervisor, respetando marca, tipo y color, la aplicación se hará con brocha de pelo, rodillo o brocha de aire según lo aprobado por el Supervisor en un mínimo de tres manos, aplicando la última mano sin interrupción, para evitar traslapes o diferencias en el color.

Al terminar el trabajo deberán limpiarse todos aquellos lugares manchados con pintura; el lavado de las herramientas o equipo deberá hacerse en lugares apropiados, y cuidado de no arrojar los desechos resultantes en los albañales o muelles sanitarios, ni en ningún otro lugar que sufra deterioros.

La pintura, una vez terminada su aplicación, deberá presentar un aspecto terso y homogéneo, sin granulaciones, burbujas ni arrugas, o huellas de la brocha, acumulaciones o superposiciones de pintura. El color deberá ser uniforme y sin manchas.



El secado de la pintura deberá verificarse dentro del lapso indicado por el fabricante; de no ser así, se considera que esta ha sido adulterada y deberá removerse por cuenta del Contratista, para proceder nuevamente a su colocación conforme a especificaciones.

2.37.2 Medición y Base de Pago

Los trabajos que el Contratista ejecute en pinturas, se medirán, para fines de pago, en metros cuadrados (m²) con aproximación al décimo, al efecto se medirán directamente en la obra las superficies pintadas con apego a lo señalado en el proyecto, incluyendo en este concepto el suministro de todos los materiales con mermas, desperdicios y fletes, la mano de obra, herramientas, el equipo necesario y la limpieza final.

No serán medidas para fines de pago, todas aquellas superficies pintadas que presenten rugosidades, abolsamientos, granulosis, huellas de brochazos, superposiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores indicados por el proyecto y/o las órdenes del Supervisor, así como las superficies que no hayan secado dentro del tiempo especificado por el fabricante.

2.38 SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE ELEMENTOS DE HERRERÍA. INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.38.1 Descripción.

Herrería es el trabajo de armado ejecutado con piezas metálicas a base de perfiles laminados, forjados, tubulares o troquelados para formar elementos cuya finalidad será la de protección.

Todos los trabajos que ejecute el Contratista en elementos de herrería deberán cumplir con las normas, dimensiones y demás características estipuladas por el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor.

Todos los materiales que utilice el Contratista para la fabricación de elementos de herrería deberán ser nuevos y de primera calidad.

La presentación y unión de las partes de cada armazón se hará en forma de lograr ajustes precisos evitando la necesidad de rellenos o emplastes de soldadura.

La unión de las partes de cada armazón se hará empleando soldadura eléctrica. Los extremos de las piezas que concurrirán en las juntas soldadas deberán ser previamente limpiados retirando de ellos grasa, aceite, herrumbre y cualquier otra limpieza. Las juntas de soldadura deberán ser esmeriladas y reparadas, cuando esto se requiera, verificando que en su acabado aparente no queden grietas, rebordes o salientes.

Los trabajos de soldadura deberán ser ejecutados por personal calificado y con experiencia, a satisfacción del Supervisor.

Las bisagras deberán ser de material lo suficientemente resistente para sostener el peso de la hoja correspondiente, incluyendo su respectiva vidriería. Las bisagras podrán ser de proyección, tubulares o de gravedad.



Las dimensiones del armazón de todo elemento de herrería, respecto de las del vano en que quedará montado, deberán ser tales que los emboquillados no cubran el contramarco ni obstruyan su libre funcionamiento.

Las partes móviles (hojas, ventilas, etc.), deberán ajustarse con precisión y su holgura deberá ser suficiente para que las hojas abran o cierren con facilidad y sin rozamiento, pero que impidan el paso de corrientes de aire. Se evitarán torceduras o "tropezones" que obstruyan su libre funcionamiento.

Los elementos parciales que formen parte de puertas, portones y ventanales deberán especificarse de acuerdo con las dimensiones de sus secciones y perfiles, según la nomenclatura siguiente:

a) Antepecho. Adición generalmente incorporada para disminuir la altura de las hojas y el cual puede ser fijo, móvil o con partes fijas y móviles, según lo específicamente estipulado por el proyecto y/o por el Supervisor.

Cada parte móvil del antepecho, deberá accionarse por medio de un mecanismo adecuado que permita al operador manejarlo fácil y naturalmente.

El antepecho deberá constar de un marco adicional fijo, con protección de malla de alambre o plástica, cuando así lo estipule el proyecto y/o lo ordene el Supervisor.

b) Anclas. Las anclas formarán parte del contramarco o estarán soldadas a él para amacizar dicha pieza metálica en las jamás del vano; sus dimensiones serán de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor, pero las de su sección transversal en ningún caso serán mayores que las correspondientes a las del contramarco.

c) Batiente. El batiente deberá formar un tope firme y resistente armado horizontalmente, de preferencia en la parte inferior de las hojas, contra el cual boten los cambios de las hojas.

d) Botagua. El botagua es un dispositivo de protección contra el escurrimiento del agua pluvial, evitando su paso hacia el recinto interior por los ensambles de las hojas móviles. Deberá construirse de solera, de perfiles combinados o de lámina, en forma tal que, el escurrimiento se verifique fuera del batiente o proteja las juntas en que deba impedirse el paso del agua.

e) Contramarco. Contramarco es el bastidor externo del armazón que formará el elemento de herrería y que limita las hojas móviles y demás elementos; se construirá según sea el caso, de perfiles laminados simples, combinados o tubulares. Sus partes se denominan: la superior, cabezal; la inferior, subcabezal y los laterales, piernas. Se fija en los vanos correspondientes.

f) Marco. Marco es el elemento exterior perimetral que limita las hojas móviles y que según sea el caso, deberá construirse de perfiles laminados simples, combinados o tubulares, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por el Supervisor.

g) Hojas. Son los marcos que se abren y que permiten acceso al exterior. Las partes del marco de la hoja se denominan: las verticales, cercos; y las horizontales cabios. Las hojas de acuerdo con lo que señalen el proyecto y/o el Supervisor serán:

1. Embisagrada, que es la que abre por medio de bisagras



2. Corrediza, que es la que abre deslizándose lateralmente
3. De guillotina, que es la que abre deslizándose verticalmente.
4. Empicotada, que es la que gira sobre pivotes o bimbales.
5. Deslizante de proyección, que es la que abre proyectándose horizontalmente.

h) Mánguete. Mánguete es el elemento que subdivide la hoja en claros y sirve además para soportar parcialmente los vidrios o láminas; según lo señale el proyecto se construirán de perfiles laminados simples, combinados o tubulares.

i) Importa. Es el elemento horizontal que divide el antepecho del resto de la hoja y que, según sea lo señalado por el proyecto y/o por el Supervisor, deberá construirse empleando perfiles laminados simples, combinados o tubulares.

j) Montante. Es el elemento en el cual se fijan las bisagras de las hojas, el que deberá construirse empleando los mismos perfiles utilizados en el marco respectivo.

k) Parte luz. Es el elemento vertical que sirve de batiente a dos hojas simultáneas; deberá construirse con los perfiles señalados por el proyecto y/o por el Supervisor.

i) Postigo. Es una hoja secundaria móvil destinada a permitir la ventilación.

m) Manija. Es el accesorio destinado a fijar el cierre de las hojas móviles y consiste en una palanca con traba que se acciona a pulso. Deberá ser metálica y se fijarán sus partes en los elementos correspondientes de la hoja, por medio de tornillos, calzándolos convenientemente para ajustar el cierre de las hojas respectivas.

n) Jaladora. La jaladora es el accesorio que facilita el movimiento giratorio o deslizante de la hoja y se acciona manualmente a pulso. Deberá ser metálica, prefabricada y de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por el Supervisor. Se fijará por medio de tornillos, remaches o soldadura.

o) Elevador. Es el mecanismo que permite accionar los elementos móviles de una hoja, cuando no son fácilmente accesibles. Deberá ser metálico, sujeto a la aprobación del Supervisor.

p) Pestillo. El pestillo es el accesorio que funciona como pasador. Deberá ser metálico, preconstruido y del diseño y características señalados por el proyecto y/o aprobados por el Supervisor

q) Operador. Es el accesorio cuyo mecanismo permite accionar la hoja exterior desde el interior del recinto. Deberá ser metálico, prefabricado y de diseño y características señalados por el proyecto y/o aprobados por el Supervisor.

r) Cerradura. Es el elemento de protección y seguridad accionado por medio de una llave, destinado a fijar en posición de "cerrado" una puerta o portón. Para su colocación deberá disponer de un espacio adecuado que no forme parte de un marco destinado a la colocación de vidrio o cristal. Su colocación en el elemento correspondiente formará parte del trabajo de herrería de dicho elemento.

s) Taladros. Son las perforaciones hechas en los manguetes para la colocación de grapas o tornillos que fijen los accesorios de sujeción de los vidrios. Deberán espaciarse entre si de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por el Supervisor.



t) Tirante. Es el elemento estructural que deberá diseñarse para impartir rigidez y soporte a las hojas con vuelo considerable. Deberá construirse con material metálico de sección y características de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o las ordenes del Supervisor.

Todos los trabajos de herrería deberán ser entregados protegidos con la aplicación de cuando menos una mano de pintura anticorrosivo.

La presentación, colocación y amacizado de las piezas de herrería en las obras objeto del Contrato serán ejecutados de acuerdo con lo siguiente: Todos los elementos de herrería deberán ser colocados por el Contratista dentro de las líneas y niveles marcados por el proyecto y/o por el Supervisor.

El amacizado de una puerta o ventana se hará por medio de anclajes que cada una de estas estructuras traerá previamente construida desde el taller de su fabricación.

Previamente a la formación de las cajas para el empotre de la puerta o ventana por colocar; éstas se presentarán en su lugar definitivo, en forma tal, que la estructura de herrería quede a plomo y nivel dentro de los lineamientos del proyecto.

Una vez presentada la estructura de herrería se procederá a formar las cajas que alojarán los anclajes, las que serán de una dimensión tal que el anclaje quede ahogado en una masa de mortero de un espesor mínimo de 7 (siete) centímetros.

La holgura entre el marco de una puerta o ventana y la cara de la mocheta correspondiente al vano no deberá ser mayor de 2 (dos) centímetros.

La conservación de la herrería hasta el momento de su colocación será a cargo del Contratista.

2.38.2 *Medición y Base de Pago.*

Los diversos trabajos de herrería que ejecute el Contratista de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor, serán medidos para fines de pago en piezas (pzas); incluyéndose el suministro de todos los materiales en obra con mermas y desperdicios soldaduras, equipos y la mano de obra necesaria.

2.39 SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CANCELERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO CON ALEACIÓN 6063 T-5 O 505 T-5 DURANOKICK, COLORES NATURAL Y BLANCO, CON PERFILES TIPO BOLSA DE 3 X 1 3/4" DIMENSIONES SEGÚN PLANO, CON CRISTAL DE 6 MM DE ESPESOR, INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.39.1 *Descripción*

De acuerdo a lo indicado en planos aprobados por la supervisión de la obra, se incluyen los marqueses verticales y horizontales, portavidrios, botaguas, remates, coronamientos, tapajuntas y elementos de ventilación.



Todos los perfiles serán de aluminio extruido con aleación 6063 T-5 o 505 T.5; los perfiles básicos tendrán un espesor mínimo de 3.2 mm y los perfiles secundarios como tapas, portavidrios, etc., tendrán un espesor mínimo de 1.6 mm, la tornillería, de aluminio de aleación 2024-T6 y de acero galvanizado o cadmizado.

Empaques de vinilo para interiores y thiokol para calafateo y empaques en exteriores.

Las piezas se harán con las dimensiones de perfiles indicados en los planos de taller que el Contratista elaborará previamente, y que serán aprobados por el Supervisor, respetando conectores y elementos en general, así como calidad y características de los herrajes. Además, se presentarán muestras de las piezas principales antes de proceder a la fabricación de las mismas.

Todas las cotas anotadas en planos serán verificadas en obra antes de fabricar las piezas y todos los ajustes que requieran al ser colocadas en obra, correrán por cuenta del Contratista.

2.39.2 *Medición y Base de Pago*

Para efectos de medición y pago del suministro y colocación de cancelería, se tomará como unidad la pieza (pza) totalmente colocada y terminada.

2.40 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MUEBLES SANITARIOS. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.40.1 *Descripción.*

Se entenderá por instalación de muebles sanitarios el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar, amacizar, conectar y probar cada una de las piezas de servicio sanitario señaladas en el proyecto y/o las ordenes del Supervisor, dejándolas en condiciones de funcionar a satisfacción de éste.

El Contratista instalará cada uno de los muebles sanitarios en los sitios, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las ordenes del Supervisor.

Los muebles sanitarios que de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las ordenes del Supervisor sean instalados en las obras objeto del Contrato, deberán cumplir los requisitos mínimos de calidad y funcionamiento y deberán ser sometidos a la previa aprobación del Supervisor.

Las llaves de agua de los muebles sanitarios que sean instalados en las obras objeto del contrato de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las ordenes del Supervisor, deberán cumplir con los requisitos mínimos de calidad y funcionamiento.

El Contratista suministrará e instalará el lote completo de conexiones necesarias para conectar cada mueble sanitario, tanto a la respectiva salida de servicio de la red de alimentación de agua, como al desagüe de servicio.

En términos generales, la instalación de un mueble sanitario comprenderá alguna, algunas o todas las operaciones cuya descripción y forma de ejecutar se señala a continuación:



- a) En los lienzos de los muros correspondientes se prepararán las cajas y canes necesarios para recibir sólidamente los apoyos del mueble correspondiente.
- b) En su caso, en los pisos o pavimentos se ejecutarán las perforaciones en que quedarán alojados las pijas, anclas o tornillos que sujetarán sólidamente el mueble al piso.
- c) Entre la superficie de contacto del lienzo del muro o pavimento y la superficie de contacto del mueble se colocará la cama de mastique, plomo o cualquier otro material que estipule el proyecto y/o lo ordene el Supervisor con la finalidad de conseguir hermeticidad en la junta de unión.
- d) Se instalará y conectará el lote completo de conexiones y/o piezas especiales necesarias y suficientes para conectar las llaves de servicio del mueble sanitario a la correspondiente salida de servicio de la red de alimentación de agua. Todas las conexiones deberán quedar herméticas.
- e) Instalación y conectado del lote completo de concesiones y/o piezas especiales como cespools, tubos de plomo, coladeras, etc., que sean necesarias y suficientes para conectar herméticamente la descarga del mueble sanitario con el desagüe de servicio correspondiente de la red de albañal.
- f) Se ejecutarán todos los trabajos de plomería auxiliares que sean necesarios para la correcta instalación y buen funcionamiento de los muebles.
- g) Se hará la prueba de funcionamiento de cada mueble instalado en las obras objeto del Contrato, y se corregirán todos los defectos que ocurrieren.
- h) La obra falsa que se hubiere empleado como apoyo para sostener en su sitio los muebles sanitarios, no será retirada hasta que haya fraguado el mortero empleado para el empotramiento y amacizado de los mismos y cualquier deterioro que resultare por un retiro prematuro de dicha obra falsa, será reparado por cuenta y cargo del Contratista.

2.40.2 Medición y Base de Pago.

La instalación de muebles sanitarios será medida para fines de pago por pieza (pza). Es decir, la instalación o salidas del mueble incluyendo absolutamente todas sus conexiones a la red de alimentación de agua y a la red de albañal, así como todos los trabajos auxiliares de albañilería y plomería que fueren necesarios. Se contará directamente en la obra el número de cada tipo o clase de mueble instalado por el Contratista según el proyecto y/o las ordenes del Supervisor, que compongan el lote. Incluye el suministro de todos los muebles y materiales, tuberías, codos, etc., en cobre; soldaduras, mermas, desperdicios, fletes, maniobras locales.



2.41 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MAMPARAS SANITARIAS. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Las mamparas serán de marco de aluminio y pantalla acrílica en color blanco, de las dimensiones que se especifican en los planos de proyecto y/o lo ordene el Supervisor.

La colocación de las mamparas incluye: materiales, herramienta y mano de obra calificada para tal fin, la pieza se alinear, presentara y ajustara en su caso hasta lograr su colocación a plomo y nivel; elementos de concreto que se requieran para su colocación y el resane de los mismos, también el sellado perimetral, pruebas de funcionamiento y limpieza final.

Una vez que se hayan instalados las mamparas, estas deberán probarse en presencia del Supervisor, con la finalidad de demostrar que fueron correctamente instaladas y que su funcionamiento es el adecuado; en caso de que esto no resultara así, el Supervisor podrá ordenarle al Contratista que realice las actividades que a su juicio considere necesarias para corregir la instalación sin que esto represente una compensación económica extra al Contratista.

2.41.1 Medición y Base de Pago.

El suministro y colocación de mamparas se medirá tomando como unidad la pieza (pza) de mampara totalmente colocada y terminada, conforme lo establece el proyecto y/o lo ordene el Supervisor.

2.42 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JARDINERÍA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.42.1 Descripción.

El Contratista se asegurará que la tierra, en su estado natural, es apta para el sembrado de pasto y plantas nativas, en caso contrario, se removerán y cambiaran las capas superficiales colocando tierras vegetales, limo y fertilizantes, mezclándolos con la tierra original.

El Contratista deberá asegurarse de que la tierra no este contaminada con plagas o larvas que perjudiquen las raíces de las plantas, ordenándose en caso contrario tratamiento con desinfectantes, fungicidas o insecticidas.

El riego y cuidado del pasto estará a cargo del Contratista, que deberá reponer los que se sequen hasta la entrega de la obra.

2.42.2 Medición y Base de Pago.

El suministro y colocación de jardinería se medirá tomando como unidad el metro cuadrado (m²) de jardinería totalmente construido y terminado conforme a lo establecido en el proyecto y/o lo ordene el Supervisor.

No se cuantificarán para efecto de pago la jardinería construida fuera de las líneas de proyecto y/o lo ordenado por el Supervisor.



2.43 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TINACOS. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.43.1 Descripción.

Se entenderá por suministro e instalación de tinacos el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para suministrar, colocar, conectar y dejar en condiciones de operabilidad satisfactoria los depósitos destinados a almacenamiento de agua en edificaciones, los que quedarán en la ubicación y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor.

Los tinacos serán del tipo y capacidad que marque el proyecto u ordene el Supervisor.

Presión Hidrostática. Todo tinaco deberá resistir una presión hidrostática equivalente a 2 (dos) veces su altura.

Impermeabilidad. Los tinacos deberán ser impermeables.

2.43.2 Medición y Base de Pago.

Por suministro e instalación de tinaco se entenderá la serie de maniobras que realice el Contratista para dejar el tinaco debidamente instalado; estos trabajos serán medidos por unidad; al efecto se contará directamente el número de tinacos efectivamente instalados según su capacidad y características; no se incluye en este concepto las conexiones hidráulicas ni la base del tinaco cuando ésta se requiera.

2.44 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PUERTA CORREDIZA A BASE DE MARCO PERIMETRAL DE PTR DE 2 X 2 CAL 14 Y UNO CENTRAL PARA REFUERZO CON NÚCLEO DE POLIESTILENO CUBIERTAS CON LÁMINA GALVANIZADA CAL 24, CON PINTURA ELECTROSTÁTICA BLANCA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.44.1 Descripción.

Se entenderá por suministro e instalación de cortina de acero, al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para suministrar, colocar y dejar en condiciones de operabilidad satisfactoria la cortina de acero en el lugar destinado para ello, el que quedará en la ubicación y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor.

Las cortinas de acero deberán ser tratadas con primario RP-3 inorgánico de zinc postcurado a 3 mm de espesor y acabado alquidálico Amercoat RA-20 de Sherwin Williams en color a elegir.

Para tal efecto, el Contratista deberá seguir al pie de la letra las indicaciones de instalación del fabricante.



2.44.2 Medición y Base de Pago.

Por suministro e instalación de la cortina de acero, se entenderá a la serie de maniobras que realice el Contratista para dejar la cortina debidamente instalada; estos trabajos serán medidos por pieza (pza) y al efecto se medirán directamente en obra el número de cortinas de acero colocadas.

2.45 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PUERTA CORREDIZA A BASE DE MARCO PERIMETRAL DE PTR DE 2 X 2 CUADRICULADO A CADA 50 CM CUBIERTAS CON LÁMINA GALVANIZADA CAL 24, CON PINTURA ELECTROSTÁTICA BLANCA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.45.1 Descripción.

Se entenderá por suministro e instalación de cortina de acero, al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para suministrar, colocar y dejar en condiciones de operabilidad satisfactoria la cortina de acero en el lugar destinado para ello, el que quedará en la ubicación y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor.

Las cortinas de acero deberán ser tratadas con primario RP-3 inorgánico de zinc postcurado a 3 mm de espesor y acabado alquidálico Amercoat RA-20 de Sherwin Williams en color a elegir.

Para tal efecto, el Contratista deberá seguir al pie de la letra las indicaciones de instalación del fabricante.

2.45.2 Medición y Base de Pago.

Por suministro e instalación de la cortina de acero, se entenderá a la serie de maniobras que realice el Contratista para dejar la cortina debidamente instalada; estos trabajos serán medidos por pieza (pza) y al efecto se medirán directamente en obra el número de cortinas de acero colocadas.

2.46 SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE ELEMENTOS DE MADERA. INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.46.1 Descripción.

Se entiende por carpintería la parte de la obra relacionada con los conceptos de trabajo que utilicen la madera acabada en sus distintas formas como son: las maderas naturales o procesadas; con el objeto de fabricar elementos como puertas, contramarcos, muebles, pisos, etc.

Las dimensiones, formas, refuerzos, herrajes y tipo de maderas, serán de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o lo ordenado por el Supervisor. Las uniones de piezas se harán con adhesivos, ensambles, herrajes o la combinación de ellos.



La madera que se emplea será de pino primera calidad, uniforme y tratada adecuadamente para las funciones a que se destine y cuando sea triplay podrá ser de las calidades siguientes:

Calidad A:

Fabricado a través del sistema rotatorio, libre de defectos de color, sólido, capaz de recibir el acabado al natural, dando buen aspecto.

Calidad AR:

Con chapa rebanada y vetas en combinaciones simétricas.

Calidad B:

Con caras sin defectos de solidez, admitiendo defectos de color, grano combinado, para elementos cuyo acabado no sea aparente. Las maderas para fabricar el triplay podrán ser: pino, cedro, caoba, o maderas tropicales como el chechen etc.; los adhesivos del triplay serán los del tipo ordinario para muebles e interiores, el de intemperie para usarse en exteriores y climas no extremosos, el cual tolera cierto grado de humedad sin despegarse, el de tipo marino a base de resina de melanina de urea apropiado para resistir pruebas con agua hirviendo y secado rápido. La calidad y características de los materiales cumplirán con las normas dictadas por la Secretaría de comercio.

Otros materiales son los obtenidos del aprovechamiento de los desperdicios de madera, astillas, aserrín, etc., aglutinados con resinas sintéticas. Se fabrican mediante prensado directo formando una lámina continua la cual se corta en módulos comerciales. Las características de estas láminas serán: uniformidad, solidez, estabilidad y resistencia a los esfuerzos a que se someten. Las superficies serán planas, sin alabeos, el aglutinante empleado será a base de formaldehído de urea

Cuando las piezas se presente enchapadas, éstas se harán en capas sucesivas (sandwich) bien balanceadas.

El fibracel es un material que se fabrica sobre la base de utilizar desperdicios de madera, transformándolos en pulpa a través de un tratamiento de desfibradores combinados con la sección de vapor saturado a presión.

Habiendo sido lavada dicha pulpa, recibe aditivos químicos que le hacen resistente al agua y al ataque de los microorganismos y parásitos, la pulpa se deshidrata y bajo una presión de 50 Kg/cm², se producen hojas, las cuales son templadas y estabilizadas mediante procedimientos especiales.

Las hojas de fibracel tendrán las siguientes características: uniformidad en su composición, en sus dimensiones, elasticidad y dureza, así como resistencia al fuego, mayor que la madera común.

El fibracel se aceptará en sus calidades estándar, extra, duro y aislante, o en sus variedades de perfocel, fibracel, acústico, etc., según lo indique el proyecto.

Puertas de Madera:

Por su construcción las puertas serán del siguiente tipo:



Entableradas de pino de primera calidad en el diseño que apruebe el Supervisor.

Contramarcos para Puertas:

Los contramarcos y cajones para puertas se podrán construir de madera de pino, caoba, cedro o lámina metálica.

Cuando sea madera, los espesores serán de 25 ó 38 cm en todos los casos, es decir tanto los medios cajones, como los completos deben fijarse al muro con 3 canes de madera a través de 2 tornillos como mínimo.

Se tendrán las precauciones de tratar la madera del cajón con aceite de linaza antes de colocarlos para preservarlos de la humedad.

Los canes de madera serán de forma trapezoidal y para su mejor anclaje en el muro o castillo se les colocarán dos clavos cruzados entre sí en la parte del can que queda ahogada en el muro, con el fin de lograr con ellos una mayor adherencia con el mortero. Los canes serán de menor espesor que el muro. se colocarán al parejo del desplante del muro en número de 3 por cada costado de la puerta; el primero se colocará a 20 cm. sobre el nivel del piso terminado, el último a 20 cm. bajo el cerramiento y el segundo a la mitad del espacio entre el primero y el tercero.

La madera que se emplea para los canes será nueva y tratada con creosote o algún producto similar para evitar la absorción del agua por parte del can, y por consiguiente que al secarse enjute y ocasione holguras.

El mortero con que se asienten los canes serán de cemento-arena 1:3.

Tolerancias:

Tratándose de materiales fabricados como formica, fibracel, lignoplay, etc., no se admitirá una variación mayor de 1/10 de su espesor nominal. Su acabado y apariencia deberá ser libre de irregularidades, grietas, pliegues y alabeo. La cara aparente no tendrá defectos y el color, así como la textura deberán ser aprobados por la Presidencia.

Tratándose de uniones en las que se utilicen adhesivos, se cumplirá con los siguientes requisitos:

Las superficies de contacto deberán estar secas, libres de polvo, basura o materiales extraños.

Su aplicación será continua y de espesor uniforme limitándose al área exclusiva de contacto.

Para lograr una mayor adherencia, las piezas se sujetarán por medio de prensas u otro aditamento hasta lograr el fraguado del adhesivo.

Cuando la unión sea a base de ensamble se tomará en cuenta lo siguiente:

Los cortes más profundos se harán en las piezas de mayor longitud.



Cuando los elementos constructivos estén sujetos a cargas, los cortes de mayor importancia se sujetarán en las piezas no fatigadas.

En el caso de utilizarse herrajes, su fijación se hará por medio de tornillos para madera o pernos; si se requiere ocultar las cabezas de los elementos metálicos, se recurrirá al uso de cavacotes.

2.46.2 Medición y Base de Pago.

Las puertas y muebles de madera, se cuantificarán tomando como unidad la pieza (pza).

- a) El costo de todos los materiales especificados en el proyecto puestos en el lugar de su colocación, incluyendo almacenamiento y desperdicios.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación todas las operaciones indicadas en los párrafos de ejecución.
- c) El costo por uso y depreciación del equipo, herramientas, así como las obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe el Supervisor.
- d) Los resanes, correcciones y restitución de la obra que no haya sido correctamente ejecutado a juicio del Supervisor.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que apruebe el Supervisor.
- f) Todos los cargos indirectos y demás indicados en contrato.



PROYECTO ELÉCTRICO.

El diseño de las instalaciones eléctricas, forma parte del Proyecto Ejecutivo para la Bodega Multipropósitos de la Administración Portuaria Integral de Tuxpan, Veracruz, cuya finalidad es contar con los servicios necesarios, adecuados y suficientes para satisfacer los requerimientos de funcionalidad de los sistemas mencionados.

Los sistemas de alimentación eléctrica serán a base de circuitos trifásicos a 4 hilos, 220/127 Volts, 60 Hz, 60 Hz, según las necesidades de la instalación, derivándose del tablero general localizado en el interior de la Bodega. Para energización de éste, se utilizará un transformador de tipo pedestal instalados en el exterior del muro del lado oeste de la bodega

La alimentación al transformador será con un circuito de distribución de media tensión a 13.2 kV, 3 fases, 3 hilos, 60 Hz, que se derivará del interruptor disponible con que cuenta la subestación eléctrica. Dicho circuito se canalizará en forma subterránea en ductos de PVC y registros de concreto armado para su interconexión.

2.47 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR, INTERIOR Y CONTACTOS, VOZ Y DATOS Y DE CONTROL DE BARRERAS. INCLUYE: TRAZO, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.47.1 Descripción.

Mediante la implementación de este concepto de trabajo, se pretende proporcionar a las instalaciones facilidad de operación en interiores en zonas como son las bodegas, oficinas, caseta, etc., y opción de alimentación monofásica normal a 127 Volts, 60 Hz.

2.47.2 Conductores y Alambrado

La alimentación eléctrica para el alumbrado y contactos se hará con cable de cobre con aislamiento THW-LS, 75°C, 600 Volts, del calibre especificado en los planos del proyecto.

Cuando así lo amerite, el manejo de los cables deberá hacerse en sus propios carretes y con cuidado para evitar dañarlos. En el caso de los cables de alta tensión éste cuidado deber ser mucho mayor. El radio de curvatura mínimo permitido durante su instalación será 12 veces el diámetro exterior del conductor.

No se permitirá iniciar el alambrado en ninguna tubería que no esté terminada totalmente y perfectamente fija, previa autorización del Supervisor de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan.

Antes de iniciar los trabajos de alambrado, se procederá a comprobar que la tubería se encuentre limpia y debidamente acoplada. No se deberán introducir más de 12 conductores en un tubo conduit, excepto cuando se trate de hilos de control. El número de conductores permisibles en un tubo conduit no deberá sobrepasar el 40% del área interior total del mismo.



Queda estrictamente prohibido que las conexiones eléctricas entre conductores queden en el interior de los tubos conduit, aún en el caso de que éstas queden perfectamente aisladas; invariablemente deberán quedar todas las conexiones dentro de las cajas de registros, colocadas para tal objeto.

Si los tramos de tubería para alambrear, son relativamente cortos y en los registros intermedios no es necesario hacer derivaciones, los conductores deberán introducirse en un solo tramo, sin hacer cortes en los registros.

Todos los conductores antes de introducirse en el conduit, deberán arreglarse de tal manera que no se enreden, ni presenten colas o nudos. Además sus extremos deben estar debidamente marcados para evitar confusiones posteriores.

Para marcar los conductores, se usarán letras y números de la marca Brady o equivalente, los cuales deberán conservarse aún después de hechas las conexiones finales de los tableros, equipos, accesorios, etc.

No se permite el uso de aceites o grasas lubricantes para facilitar la colocación de los conductores, en el tubo conduit. Cuando la longitud y el número de conductores en el tubo conduit lo requieran, se usará talco, grafito u otra sustancia inocua para el aislamiento de los conductores. Esto debe hacerse con la autorización y bajo la vigilancia del Supervisor de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan.

Todas las conexiones hasta del N° 10 AWG, deberán ir soldadas, utilizando soldadura de estaño de 50x50 y soldarín. Irán cubiertas con cinta aislante del N° 33.

Todas las conexiones entre conductores de 600 Volts del N° 8 AWG y mayores, se harán por medio de conectadores mecánicos de presión, encintando con cinta del N° 33.

Al hacer una conexión o empalme, se deberán tomar en cuenta tres condiciones necesarias:

La resistencia mecánica de las terminales conectadas, deberá ser equivalente a la del conductor.

Eléctricamente las terminales proporcionarán una conductividad eléctrica equivalente a la del conductor, considerada de una sola pieza.

La rigidez dieléctrica del aislamiento debe ser cuando menos la del aislamiento original de los conductores.

2.47.3 *Tubo conduit*

La instalación eléctrica se entubará en conduit de PVC tipo pesado en exteriores cuando sea subterránea, y de fierro galvanizado pared gruesa de tipo semipesado cuando sea aparente, colocándose en la estructura civil, según se indica en los planos. Si son necesarios elementos de soporte, tales como abrazaderas, taquetes, etc. para soportar la tubería conduit, serán suministrados e instalados por el contratista.



A) Tubería Conduit en Interiores

Toda la tubería conduit por instalarse deberá ser de fierro galvanizado pared gruesa de tipo semipesado, utilizando cajas de conexiones tipo conduit para amarres de conductores y/o soporte de accesorios. En algunos casos, se permitirá la utilización de tubo conduit de polietileno, utilizando cajas cuadradas de fierro galvanizado para amarres de conductores y/o soporte de accesorios. Cuando dichas cajas se utilicen con tubo conduit de fierro, deberá utilizarse contratuerca y monitor para su conexión, de acuerdo a las necesidades del proyecto, y según se muestra en los planos del proyecto.

Las tuberías deberán instalarse sobrepuestas en concreto en las losas o muros, utilizando cajas de conexión de tipo conduit. Podrán ir embebidas en concreto cuando así lo amerite el proyecto, utilizando cajas de conexión; las tuberías y cajas deberán sujetarse firmemente a la cimbra después de que se haya colocado el armado, con el objeto de evitar que sean desplazadas al efectuarse el colado, bajo la autorización del supervisor de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan.

Las ranuras que se usen para alojar tuberías en los muros, deberán hacerse en posición vertical; las ranuras horizontales podrán practicarse únicamente cuando se indique en los planos del proyecto y con la autorización del Supervisor de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan, tratándose de evitar éstas en todos los casos posibles.

Todas las tuberías conduit deberán conservarse siempre limpias en sus interiores. Para lograrlo, una vez terminada de colocar cada tubería, deberá taponarse en sus extremos para evitar la entrada de cuerpos extraños, principalmente de escurrimientos del concreto, que al solidificarse forman tapones difíciles de desalojar.

B) Tubería Conduit en Exteriores Aparente

La tubería conduit será de fierro galvanizado tipo pesado o semipesado, de acuerdo a las necesidades de proyecto y que se muestran en los planos del mismo

Para el traslado de la tubería deberán contar con un capuchón plástico para proteger las cuerdas

Se deberán instalar los tubos conduit enteros, evitando el uso de pedacería y coples, con el fin de dar mayor rigidez a la instalación.

Todas las tuberías deberán ser perfectamente lisas en su interior, y sus extremos al momento de realizar algún corte se deberán limar por dentro y por fuera hasta dejarlos lisos.

Toda tubería deberá sujetarse a las cajas de tableros por medio de dos contratuercas y monitor.

Para interconexión y/o derivación de conductores, éstos deberán realizarse dentro de cajas de conexión, las cuales deberán tener el mismo acabado, tanto externo como interno, que la tubería que conectan.

Todas las tuberías conduit deberán conservarse siempre limpias en sus interiores. Para lograrlo, una vez terminada de colocar cada tubería, deberá taponarse en sus extremos para evitar la entrada de cuerpos extraños, principalmente de escurrimientos del concreto, que al solidificarse forman tapones difíciles de desalojar.



El número de conductores en un tubo conduit no deberán sobrepasar el 40% del área total del tubo.

Las curvas que deban hacerse se llevarán a cabo de modo que el tubo no sufra daños y que su diámetro interno no se reduzca efectivamente. Se permite hacer curvas a mano sin equipo auxiliar. No se aceptarán por ningún motivo tuberías que al doblarlas hayan sufrido disminuciones en sus diámetros interiores (chupadas) o roturas.

El radio de curvatura de la parte interna de dichas curvas no debe ser inferior al permitido en la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL TUBO	RADIO INTERIOR DE LA CURVA
16 mm (1/2")	102 mm
21 mm (3/4")	127 mm
27 mm (1")	152 mm
35 mm (1 1/4")	203 mm
41 mm (1 1/2")	254 mm
53 mm (2")	305 mm
63 mm (2 1/2")	381 mm
78 mm (3")	457 mm
91 mm (3 1/2")	533 mm
103 mm (4")	610 mm

C) Tubería Conduit Subterránea

El conduit será de PVC tipo pesado con un extremo abocinado, evitando con esto el uso sistemático de coples, siendo el tamaño mínimo 21 mm y el máximo 103 mm de diámetro nominal.

Los conduits deberán ir recubiertos con una envoltura rectangular de concreto pobre de 5 cm de espesor formando un ducto, de tamaño de acuerdo al número y diámetro nominal de los conduits que contengan, coloreada de rojo para identificación.

Donde el conduit suba, el recubrimiento de concreto deberá extenderse 150 mm sobre el nivel de piso terminado.

La parte superior de los ductos de concreto deberá ir a un mínimo de 30 medido desde el nivel de piso terminado en lugares no transitados por vehículos y de 65 cm en lugares transitados por los mismos.

Los ductos deberán tener los menos cruces posibles y deberán seguir la ruta más directa de un punto a otro.



Se prevén registros de tabique rojo recocado para cableado y mantenimiento a cada 25 m como máximo y en cambios de dirección. En el caso de la línea de media tensión, estos registros serán de concreto armado de dimensiones mostradas en los planos de proyecto y deberán cumplir con la especificación de CFE-TN-RMTA4, adecuados para instalación en arroyos vehiculares del Tipo 4.

Los conduits alojados en losas, ductos de concreto o similares, deberán tener en su salida la suficiente longitud para facilitar el acoplamiento a otros conduits o a otros equipos determinados.

En donde lo amerite, cada banco de ductos será provisto de aproximadamente el 25% de conduits para futuras expansiones.

El número de conductores en un tubo conduit no deberá sobrepasar el 40% del área total del tubo.

Las curvas que se realicen se deben hacer de modo que el tubo no sufra daños y que su diámetro interno no se reduzca. Cuando se hagan en la obra, se deberá utilizar únicamente un equipo de doblador aprobado e identificado para ese uso. El radio de curvatura para conduits que contengan cables de 600 Volts estará de acuerdo a la tabla inmediata anterior.

Para curvas de 90°, en diámetros de tuberías de 25 mm y mayores, deberán utilizarse curvas hechas por lo menos por los mismos fabricantes de las tuberías.

Entre dos puntos de sujeción, por ejemplo, entre registros o cajas, no debe haber más del equivalente a cuatro curvas de un cuadrante (360° en total)

Las conexiones que se realicen dentro de las cajas de conexiones se efectuarán por medio de conectadores de presión aislados, y cuando haya necesidad de hacer el aislamiento de una conexión, se usará cinta aislante.

Las conexiones en los aparatos se harán mediante zapatas terminales o conectadores de presión.

2.47.4 Contactos

Se suministrarán e instalarán contactos de en todas las áreas que amerite que servirán para la toma de corriente. Los contactos serán dúplex, con terminal para conexión a tierra física, monofásicos, para operar a 127 Volts, 15 Amperes de capacidad, 60 Hz. En el interior de la bodega, se utilizarán tapas a prueba de intemperie

2.47.5 Alumbrado Interior y Exterior

El alumbrado exterior se hará por medio de luminarias tipo reflector con lámparas de vapor de sodio de alta presión, de 250 Watts, con soporte tipo ménsula, alimentadas a 220 Volts, 2 fases, 60 Hz, curva de distribución abierta. La envolvente será de tipo 3, 12 ó IP63 con empaque de neopreno y cristal termotemplado para condiciones de alta humedad, polvo, fibras, etc.; cuerpo de fundición a presión de aluminio libre de cobre y acabado en pintura color blanca de epoxi-poliéster aplicada por proceso electrostático de alta resistencia a la corrosión. Balastro del tipo autotransformador autorregulado y alto factor de potencia, para operar a una tensión de alimentación de 220 Volts, Clase H (180°) y capacitor Clase 90°. Reflector de aluminio en acabado Alzak.



Para el alumbrado interior en oficinas se utilizarán luminarias fluorescentes con balastro ahorradores de energía. En áreas de trabajo pesado, como en la bodega, se utilizarán luminarias colgantes con lámparas de aditivos metálicos, las cuales tienen una buena reproducción del color. Serán para 400 Watts, 220 Volts, 2 fases, 60 Hz. Deberá respetarse la disposición y la altura de montaje indicada en los planos, para satisfacer el nivel de iluminación con el cual fue calculado su número.

Para sujetarlos se utilizarán colgadores de tipo rótula para permitir un desplazamiento angular con respecto a la vertical de 20° en caso de movimientos telúricos o vientos fuertes, tal como se muestra en el detalle de los planos del proyecto.

2.47.6 Condiciones Ambientales

La red de alumbrado interior y contactos, operará a nivel del mar y a una temperatura ambiente máxima de 40°C.

2.47.7 Pruebas

Se deberá practicar pruebas de continuidad, aislamiento, caída de tensión, etc.

En el caso de la prueba de la rigidez dieléctrica, ésta deberá hacerse por medio de Megger, el cual deberá dar una lectura mínima de 1000 Megohms entre fases y tierra. En caso de que se encuentre alguna falla, el contratista deberá corregir o cambiar los conductores dañados. Los valores mínimos son los que se dan a continuación:

CALIBRE DEL CONDUCTOR	Resistencia del aislamiento (para conductores con aislamiento para 600 Volts) Megohms
Nº 12 AWG o menores	1.000
Nº 10 AWG a Nº 8 AWG	0.250
Nº 6 AWG a Nº 2 AWG	0.100
Nº 1/0 AWG a Nº 4/0 AWG	0.025
Nº 250 MCM a Nº 750 MCM	0.025

2.47.8 Alcance

Los trabajos correspondientes a la red de alumbrado exterior, interior y contactos incluirán: suministro de equipo, materiales, herramientas, fletes, personal, mano de obra, instalación, permisos, y asesorías.

2.47.9 Medición y base de pago.

Para efectos de pago se considerará por red, a la red de alumbrado y contactos debidamente construida y probada a plena satisfacción del Supervisor de APITUX.



2.48 SISTEMA DE TIERRAS. INCLUYE: TRAZO, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.48.1 Descripción.

El garantizar la seguridad del personal operativo de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan y de los equipos e instalaciones en general, contra factores como descargas atmosféricas y fallas de fase a tierra, así como proporcionar una referencia para la estabilización de la tensión a tierra.

2.48.2 Características Generales

El sistema de tierras se instalará en forma de mall de 5 m de lado, con cable de cobre semiduro desnudo Cal. N° 4/0 AWG, enterrada a una profundidad aproximada de 60 cm bajo la superficie, con varillas verticales de 16 mm de diámetro y una longitud de 3.05 m. Las derivaciones se harán con cable del mismo material del N° 2/0 AWG

Deberá conectarse a tierra el gabinete y el neutro del transformador, así como los tableros generales en baja tensión con conductor de cobre desnudo, con temple semiduro de Cal. N° 2/0 AWG.

Todos los elementos de la red de tierra, incluyendo los conductores de las mallas y las conexiones y electrodos deben ser diseñados de tal manera que:

- a) Las unidades eléctricas no se fundan o deterioren en las condiciones más desfavorables de magnitud y duración de las corrientes de falla a que queden expuestas.
- b) Sean mecánicamente resistentes en alto grado, especialmente en aquellos lugares en que queden expuestos a un daño físico.
- c) Tengan suficiente conductividad para que no contribuyan apreciablemente a producir diferencia de potenciales locales.

Se deberán conectar a tierra todos los gabinetes secundarios, con conductor de acuerdo a la Tabla 250 de la NOM-001-SEDE-2005. Las conexiones que deban hacerse en forma subterránea deberán ser del tipo soldable. Las conexiones exteriores serán del tipo mecánico.

Se comprobará que todos los contactos estén debida y firmemente conectados a tierra en la terminal que para tal efecto tienen.

Se dejarán registros en las varillas a partir de tubo de concreto prefabricado de 30 cm de diámetro y 60 cm de longitud con tapa y asa colada en sitio, esto con la finalidad de verificar periódicamente el sistema.

Para aterrizaje de los contactos monofásicos, luminarias y gabinetes se utilizará cable de cobre con aislamiento THW-LS, 75°C, 600 Volts, con aislamiento color verde, canalizado en la misma tubería que los conductores del circuito al cual pertenece.



2.48.3 Condiciones Ambientales

El sistema de tierra operará al nivel del mar y a una temperatura ambiente máxima de 40°C.

2.48.4 Pruebas

Antes de la colocación de pisos se deberá practicar la medición de las resistencias de la red de tierras, la cual no deberá exceder lo indicado en la siguiente Tabla:

Resistencia (ohm)	Tensión Eléctrica Máxima (kV)	Capacidad Máxima (kVA)
5	Mayor a 34.5	Mayor a 250
10	34.5	Mayor a 250
25	34.5	250

Si esto sucediera, deberán de colocarse los electrodos necesarios para disminuirla y, en su caso, deberá de tratarse el terreno con una mezcla de GEM, Bentonita, carbón mineral y viruta de cobre, con la finalidad de obtener una resistencia del terreno baja.

Deben efectuarse pruebas periódicamente durante la operación en los registros para comprobar que los valores del sistema de tierras se ajustan a los valores de diseño; asimismo, repetir periódicamente estas pruebas para comprobar que se conservan las condiciones originales, a través del tiempo y de preferencia en época de estiaje.

Igualmente se volverá a confirmar la continuidad del sistema.

Las pruebas serán con MEGGER de puesta a tierra.

2.48.5 Alcance

Los trabajos correspondientes a la red de tierras incluirán: Suministro de equipo, materiales, herramientas, fletes, personal, mano de obra, instalación, permisos y asesorías.

El contratista fabricará e instalará la red de tierras de acuerdo a lo establecido en los planos de proyecto, con el equipo y materiales consignados en el mismo plano.

2.48.6 Medición y base de pago.

Para efectos de pago se considerará por red, a la red de tierras debidamente construida y probada a plena satisfacción del supervisor de APITUX.



2.49 LINEA DE DISTRIBUCIÓN DE 13.2 kV. INCLUYE: TRAZO, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.49.1 Descripción.

La línea de distribución tiene por objeto proporcionar energía a la subestación de la bodega. Para lograr esto se cuenta con 1 interruptor disponible en la subestación eléctrica existente en las instalaciones de la API.

2.49.2 Características Generales

La tensión de la línea será en 13.2 kV, 3 fases, 3 hilos, 60 Hz, mediante cable de aluminio tipo DS, Cal. N° 1/0 AWG, con aislamiento Clase 15 kV, tipo XLP de cadena cruzada y cubierta exterior de PVC, 90 °C, canalizado en tubería conduit de PVC rígido de 78 mm de diámetro nominal, con un recubrimiento de concreto pobre de 5 cm de espesor mínimo.

Se dejará un cuarto hilo que será de cobre desnudo de Cal N° 1/0 que se correrá desde la subestación existente. Este cuarto hilo se utilizará como neutro común para los circuitos subterráneos en media y baja tensión.

2.49.3 Condiciones Ambientales

La línea de distribución operará al nivel del mar y a una temperatura promedio máxima aproximada de 40 °C. Los equipos y materiales deberán tener protección anticorrosiva.

2.49.4 Alcance

Los trabajos correspondientes a la línea de distribución de 13.2 kV, incluyen: suministro de equipos, materiales, herramientas, fletes, personal, mano de obra, instalación, permisos y supervisión de la Comisión Federal de Electricidad y se construirá conforme a los planos de proyecto, con las partidas estipuladas en el catálogo de conceptos.

2.49.5 Normas

La línea de distribución de 13.2 kV, deberá seguir las recomendaciones establecidos en las Normas de Distribución Construcción - Líneas Subterráneas, de la CFE, por lo que el Contratista se sujetará a los lineamientos siguientes para su construcción:

2.49.5.1 Diseño

El Contratista conjuntamente con la Residencia de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan, presentará a CFE, el proyecto de la línea establecido en el plano correspondiente para su aprobación y posterior a esta aprobación, procederá el contratista a la adquisición de materiales.



2.49.5.2 Materiales

Todos los materiales utilizados en la construcción de la línea, deben cumplir con las normas de CFE, incluyendo certificados de LAPEM.

2.49.5.3 Construcción

La construcción de registros, tendido de tuberías y cableado, se realizará conforme a normas de CFE.

2.49.5.4 Supervisión

La supervisión de la construcción de la línea adicionalmente a la realizada por La Administración Portuaria Integral de Tuxpan, también la efectuará la CFE. Para ello, La Administración Portuaria Integral de Tuxpan coordinará las intervenciones de la CFE y el contratista sufragará los costos de supervisión de CFE.

2.49.5.5 Pruebas y recepción de la línea

El contratista efectuará las pruebas que establezca la CFE, para la recepción de la línea.

2.50 OBRA CIVIL PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS. INCLUYE: TRAZO, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.50.1 Descripción.

El contratista suministrará los materiales, la mano de obra, los fletes, herramientas y equipos necesarios para efectuar los siguientes trabajos de obra civil.

Construcción de las bases para los transformadores de pedestal trifásicos de 112.5 kVA.

Construcción de los registros de MT de 1.5x1.5x1.5 m en arroyo, para la red de media tensión, tal como se indica en los planos de proyecto, según especificación CFE-TN-RMTA4.

Excavación y relleno de zanjas para la instalación de la tubería conduit.

Excavación y relleno de zanjas para la instalación de la malla y los buses de tierra.

2.50.2 Medición y bases de pago.

Para efectos de pago se considerará como obra civil, a la obra civil para las instalaciones eléctricas debidamente construidas a plena satisfacción del supervisor de APITUX.



2.51 PRUEBAS DE CAMPO DE LA OBRA ELÉCTRICA EJECUTADA. INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.51.1 Descripción.

El contratista realizará las pruebas en campo como se indica a continuación:

- Subestación

Al transformar de la subestación se le realizarán las siguientes pruebas:

- Prueba de rigidez dieléctrica del aceite
- De aislamiento entre el devanado de alta tensión contra el de baja tensión
- De aislamiento entre la estructura y tierra
- De aislamiento entre el devanado de alta y baja tensión contra el tanque y tierra
- De relación de transformación
- Continuidad de circuito y operación

- Red de Alumbrado Interior

Se practicarán las siguientes pruebas:

- Continuidad
- Aislamiento
- Caída de tensión
- Operación del equipo de alumbrado
- Verificación de la puesta a tierra de todos los equipos y continuidad

- Red de Tierras

Se practicarán las siguientes pruebas en la red.

- Medición de la resistencia de la red de tierras
- Verificación de la puesta a tierra de todos los equipos y continuidad

Estas pruebas se consideran básicas y deberán hacerse en presencia del Supervisor de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan. Si el contratista desea hacer pruebas adicionales, podrá hacerlas, cuyo costo no tendrá cargo extra para La Administración Portuaria Integral de Tuxpan. Para hacer las mediciones durante las pruebas, el contratista deberá proporcionar los elementos humanos, materiales e instrumentos que se requieran.

Si las lecturas o mediciones que se hayan tomado arrojan resultados desfavorables o si existiera alguna falla en el equipo, el contratista tendrá la obligación de hacer sin cargo extra cualquier ajuste que se requiera para corregir la falla y repetir las pruebas hasta dejar funcionando los equipos satisfactoriamente a juicio del Supervisor de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan.



Las pruebas anteriores, se efectuarán de acuerdo con las normas aplicables de la SEDE, CFE, CCONNIE, NEMA y ANSI.

Los equipos solo podrán ser recibidos, hasta que se encuentren totalmente instalados, debidamente pintados y satisfactoriamente probados a juicio del Supervisor de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan, quien extenderá el certificado de recepción correspondiente.

Después de que los equipos hayan pasado satisfactoriamente las pruebas anteriores, se procederá a poner en marcha cada una de las unidades, para que durante un tiempo razonable (10 días), el contratista de amplia instrucción práctica sobre el manejo del equipo al personal técnico que designe La Administración Portuaria Integral de Tuxpan, indicando las probables fallas del equipo, su manera de localizarlas y procedimientos para corregirlas; frecuencia de revisiones, etc., y cualquier información adicional que el contratista considere de interés para la buena operación del equipo, proporcionando a La Administración Portuaria Integral de Tuxpan el instructivo de operación y mantenimiento de la obra eléctrica. Se requiere la entrega de 3 ejemplares.

Por lo anterior, en este capítulo el contratista deberá también considerar los costos que le origine el adiestramiento del personal de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan y la elaboración del instructivo de operación y mantenimiento de la obra eléctrica motivo del Contrato.

2.51.2 *Medición y bases de pago.*

Para efectos de pago se considerará por lote, al lote de pruebas debidamente practicadas a plena satisfacción del Supervisor que La Administración Portuaria Integral de Tuxpan designe.

2.52 LEGALIZACIÓN DE LA OBRA ELÉCTRICA REALIZADA

2.52.1 *Descripción.*

La Contratista deberá incluir en el costo de este concepto el trámite para la aprobación, actualización y legalización de los planos de la obra eléctrica ejecutada ante CFE, SEDE y demás dependencias oficiales que lo requieran. El proyecto deberá estar avalado con la firma de una Unidad Verificadora de Instalaciones Eléctricas responsable.

Si la Unidad Verificadora que efectúe el peritaje correspondiente o alguna dependencia oficial requiere efectuar revisiones a la obra eléctrica ejecutada, será responsabilidad de la Contratista atender todas las observaciones realizadas y llevar a cabo las recomendaciones sugeridas.

2.52.2 *Medición y bases de pago.*

Para efectos de pago de éste concepto, se considerará por lote a la legalización de la obra eléctrica ejecutada a plena satisfacción del Supervisor que La Administración Portuaria Integral de Tuxpan designe.



2.53 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION. INCLUYE: SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PRUEBAS, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.53.1 Descripción.

Se entenderá por suministro e instalación del circuito cerrado de televisión (CCTV), el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para suministrar, colocar, conectar, probar y dejar en condiciones de operabilidad dicho sistema de seguridad en la ubicación y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las ordenes del Supervisor de APITUX.

El sistema CCTV realiza el monitoreo de las 3 bodegas, mencionadas en el Proyecto. Cada bodega estará monitoreada por una cámara.

El sistema consta básicamente de los siguientes equipos:

- (3) Cámara de Video (blanco y negro, rotación continua 360°) (Equipo Existente)
- (3) Transmisor inalámbrico para Comunicación de Cámara marca Verint Modelo SmartSight 1100W.
- (1) Receptor Inalámbrico para Matriz/server Marca Verint Modelo SmartSight S3100 , soporta hasta 6 cámaras.
- (1) Fuente de alimentación para Cámaras y transmisores 24 vac Pelco
- (1) Fuente de alimentación para receptor 24 vac marca
- (1) Servidor Marca Pelco Modelo: CM 6700 MXV (Equipo Existente)
- Matrix Marca Pelco Modelo: DX 8000 (Equipo Existente)

El fijado de soportaría será a base de Fasteners Hilti (aplicados con pistola de fulminantes), los cuales se apoyarán en la estructura de acero existente de las bodegas, según planos.

La comunicación se realiza punto a punto entre cada arreglo cámara-transmisor, y la recepción se hará a través del arreglo receptor-matrix-server.

Las cámaras tomadas como referencias a las existentes, son marca Pelco Modelo Spectra III con movimiento continuo de 360°.

El receptor tiene capacidad de manejar la recepción de hasta 6 cámaras simultáneamente.

Los protocolos de comunicación entre las cámaras y los transmisores y receptores son compatibles a las cámaras, de acuerdo a recomendación de los fabricantes de los equipos inalámbricos, pudiendo manejar el autosensado de señales RS-232-422-485, manejando a su vez cámaras PTZ (Pan-Tilt-Zoom).



El arreglo se muestra en el plano de arquitectura, el cual muestra cada uno de los arreglos entre equipos propuestos.

El plano de detalles muestra la forma general de montaje de los equipos, así como la conexión eléctrica, y los consumos de cada uno de los equipos.

El plano de planta muestra la línea de vista del enlace inalámbrico transmisores/receptor.

En el plano de detalles se muestra la lista de materiales y equipos utilizados en la propuesta.

El sistema CCTV que se va a agregar al existente, deberá reunir las siguientes consideraciones, para su correcto funcionamiento como sistema.

- Transmisor inalámbrico para Comunicación de Cámara. Comunicación Punto a Punto entre equipos. Los protocolos de comunicación entre las cámaras y los transmisores y receptores son compatibles a las cámaras, de acuerdo a recomendación de los fabricantes de los equipos inalámbricos, pudiendo manejar el autosensado de señales RS-232-422-485, manejando a su vez cámaras PTZ (Pan-Tilt-Zoom).
- Receptor Inalámbrico para Matriz/server, soporta hasta 6 cámaras. Comunicación Multipunto, puede manejar la recepción de hasta 6 transmisores.
- Los protocolos de comunicación entre las cámaras y los transmisores y receptores son compatibles a las cámaras, de acuerdo a recomendación de los fabricantes de los equipos inalámbricos, pudiendo manejar el autosensado de señales RS-232-422-485, manejando a su vez cámaras PTZ (Pan-Tilt-Zoom).
- Fuente de alimentación para Cámaras y transmisores 24 Vac. Capacidad de potencia suministrada: 240 VA.
- Fuente de alimentación para receptor 24 vac. Entrada de voltaje 120 vac.

2.53.2 Medición y Base de Pago.

El suministro e instalación del CCTV que ejecute el Contratista será medido en piezas (pzas) completas; al efecto se contará directamente en la obra el número de cámaras totalmente instaladas y en condiciones de operabilidad de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o por las ordenes del Supervisor.

Los trabajos de instalación de CCTV que ejecute el Contratista le serán pagados a los precios unitarios estipulados en el Contrato, en los que quedarán comprendidas todas las operaciones que deba hacer el Contratista para la completa instalación del calentador, incluyendo suministro, para agua y eléctrica.



2.54 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA. INCLUYE: SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PRUEBAS, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.54.1 Características Generales de la Subestación

La subestación eléctrica deberá tener una relación de transformación de 13,200/220-127 Volts y tiene por objeto satisfacer la demanda de energía para las instalaciones de la bodega multipropósito, así como la iluminación en el exterior del mismo.

La subestación eléctrica se alimentarán con una línea de distribución de media tensión, con cable de potencia de aluminio tipo "DS", con aislamiento XLP, 15 kV, cal. N° 1/0 AWG, con pantalla, con derivándose desde el interruptor disponible para tal fin instalado actualmente en la subestación eléctrica existente con las siguientes características:

Voltaje	=	13,200	Volts
Número de fases	=	3	
Número de hilos	=	3	
Frecuencia	=	60	Hz

2.54.2 Condiciones Ambientales

La subestación operará al nivel del mar y a una temperatura ambiente máxima aproximada de 40°C, estando expuesta al ataque de la humedad y corrosión marinas, por lo que los materiales y equipo deberán tener protección anticorrosiva.

2.54.3 Alcance

Los trabajos correspondientes a la subestación eléctrica incluyen lo siguiente: fabricación y suministro de equipos, materiales, personal, mano de obra, herramientas, permisos, pruebas en fábrica con protocolos de LAPEM de CFE., transporte e instalación, de acuerdo, con las normas vigentes y conforme a los planos del proyecto y partidas establecidas en el Catálogo de Conceptos y Cantidades de Obra.

2.54.4 Transformador

2.54.4.1 Normas

El transformador se diseñará, fabricará y probará de acuerdo con la última revisión de las normas ANSI aplicables, para los núcleos, devanados y boquillas. Si existieran discrepancias a lo establecido por dichas normas deberá manifestarse por escrito, indicando la diferencia entre las normas y lo que se propone, para su aprobación por parte de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan.



2.54.4.2 Características de Diseño

El transformador será de capacidad que se indica en los planos respectivos, tipo pedestal, de frente muerto, para operación radial, conexión en delta; enfriamiento propio tipo "OA" sumergido en aceite, 60 Hz. En alta tensión 13200 Volts; con 4 derivaciones de 2.5% cada una, 2 arriba y 2 debajo de la tensión nominal, con boquillas en alta tensión tipo Pozo de 200 A. En baja tensión 220/127 Volts, conexión estrella según se indica en los planos del proyecto. Adecuado para operar a una altitud de 2300 msnm. con una sobreelevación de 65°C sobre una media de 30°C y una máxima de 40°C. La impedancia medida a corriente y frecuencia nominales y a 85°C, deberá ser de acuerdo a normas. Las demás características y accesorios deberán estar de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas NMX-J-285.

2.54.4.3 Especificaciones de Construcción

- Núcleo Y Devanados

El núcleo se fabricará con laminaciones de acero eléctrico al silicio de grano orientado, laminado en frío, con alta permeabilidad magnética y con recubrimiento aislante superficial para resistir una temperatura de 820°C, compatible con el líquido aislante del transformador.

El tipo de núcleo será enrollado o tipo acorazado de 5 piernas. Presentará una unión con entrehierros escalonados, minimizando con ello, las pérdidas de Eddy e indeterminadas y disminuyendo así, las pérdidas sin carga. Este tipo de núcleo será tratado térmicamente (en una atmósfera controlada) para relevar los esfuerzos mecánicos y restablecer sus propiedades electromagnéticas.

Las bobinas deberán constituir una estructura rígida y compacta con alta resistencia dieléctrica y mecánica necesaria para soportar los esfuerzos de corto circuito de acuerdo con las normas NOM J-116 y NOM J-169. Estas serán fabricadas con conductores eléctricos, básicamente alambres o lámina de cobre.

Los conductores de cobre de 100% de conductividad IACS podrán ser de sección redonda (alambre magneto) o de sección rectangular (solera rectangular) con un recubrimiento aislante de resinas de polivinilo formal modificadas, las cuales les darán un elevado punto de ruptura dieléctrica, así como una adecuada resistencia a la exposición del líquido aislante del transformador, tal que no se deterioren sus propiedades o contamine el líquido aislante. Estos conductores serán de clase térmica 120°C.

- Materiales Aislantes

En las bobinas deberá utilizarse como material aislante el papel tipo Kraft de clase térmica 120°C con un recubrimiento de resina termofraguante en forma de rombos por ambos lados para que proporcionen máxima resistencia mecánica y dieléctrica.

En el conjunto núcleo-bobina se utilizará cartón prensado de origen celulósico, para proporcionar el aislamiento necesario entre los devanados y el núcleo.

También se utilizará papel crepé, así como tubos de crepé para aislar debidamente las puntas de las bobinas que se conectan a las boquillas o al cambiador de derivaciones.

Estos aislamientos son resistentes a la exposición directa al líquido aislante del transformador sin que se alteren sus propiedades ni contaminen a éste.



- Líquido Aislante

Se utilizará aceite no inhibido, obtenido de la destilación fraccionada del petróleo crudo, específicamente preparado y refinado para uso en equipo eléctrico con tensiones nominales de hasta 400 kV de a cuerdo a lo especificado en la Norma NMX-J-123.

- Tanque y Gabinete

El material utilizado en la fabricación del tanque y gabinete será de acero estructural código ASTM-A-36 de primera calidad, el cual será preparado en máquina de corte, punzonadoras, troqueladoras y dobladoras, los cuales serán unidos posteriormente en un proceso de soldadura MIG.

Adicionalmente a lo anterior, será utilizado en el área de las boquillas de baja tensión, acero inoxidable según código AISI-304, para servir como medio diamagnético al paso de las altas corrientes superiores a 1000 A.

La superficie será preparada con un sistema mecánico, utilizando un proceso de limpieza por medio de balanceo de granalla angular, con el cual se obtendrá el anclaje adecuado para la aplicación de los recubrimientos anticorrosivos y de acabado, los cuales consistirán en varias capas aplicadas por aspersión.

El transformador se suministrará provisto de los siguientes accesorios:

- Aditamentos para palanqueo
- Aditamentos para deslizamiento
- Aditamentos para izaje
- Gabinete
- Conexión del tanque a tierra tipo B
- Conexión de la baja tensión a tierra
- Puente de baja tensión a tierra
- Barra para conexión a tierra en alta tensión
- Boquilla de baja tensión
- Boquillas de alta tensión
- Soporte para conectores tipo codo
- Seccionadores
- Marca de nivel de líquido aislante
- Indicador de nivel de líquido aislante
- Indicador de temperatura de líquido aislante
- Provisión para manovacuómetro
- Válvula para drenaje y muestreo
- Conexión superior para filtro prensa y para prueba de hermeticidad
- Válvula de alivio de sobrepresión
- Cambiador de derivaciones
- Fusibles
- Dato estarcido de la capacidad
- Registro de mano



El tanque tendrá placa de datos de acero inoxidable conteniendo el mayor número de datos. Los datos más importantes son:

- Capacidad
 - Tensión
 - Conexión
 - Impedancia
 - Frecuencia
 - Fases
 - Derivaciones
 - Altura de operación
-
- Cambiador de Derivaciones

El transformador se suministrará con un cambiador de 4 derivaciones para operación desenergizada, con indicador de posición y mecanismo de bloqueo de 2.5% cada una de la tensión nominal primaria, dos arriba y dos abajo del voltaje nominal.

2.54.5 Pruebas en Fábrica de Rutina

- a) **RIGIDEZ DIELECTRICA DEL ACEITE.**- El aceite empleado en el transformador es un producto altamente refinado, pero no químicamente puro, lo cual significa que contiene impurezas en su composición, algunas en particular sumamente destructivas para sus propiedades y su resistencia dieléctrica.
- b) **RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.**- La resistencia del aislamiento depende del grado de humedad y limpieza del mismo, este es el motivo por el cual su medición se orienta primordialmente a determinar si el aislamiento ha sido adecuadamente secado.
- c) **POTENCIAL INDUCIDO.**- Esta prueba se aplica para comprobar el aislamiento entre vueltas, capas y secciones de un devanado. Detectará un punto débil en los aislamientos. La prueba es al doble del voltaje nominal y hasta completar 7200 ciclos.
- d) **POTENCIAL APLICADO.**- La prueba de potencial aplicado consiste en verificar que la clase y la cantidad de material aislante son adecuadas y apropiadamente colocados.
- e) **RELACION DE TRANSFORMACIÓN.**- La prueba de relación de transformación tiene como principal objetivo, la determinación de la relación entre el número de vueltas del devanado primario y el secundario.
- f) **POLARIDAD.**- El objetivo es determinar el desplazamiento angular expresado en grados entre el vector que representa la tensión de línea a neutro de una fase de alta tensión y el vector que representa la tensión de línea a neutro en la fase correspondiente en baja tensión.
- g) **PÉRDIDAS EN VACÍO.**- Las pérdidas en vacío son la suma de las pérdidas por histéresis, más las pérdidas por corrientes inducidas en el hierro del núcleo.



- h) **PÉRDIDAS CON CARGA.**- Es la energía consumida por los conductores al circular en ellos la corriente nominal del transformador.
- i) **IMPEDANCIA.**- La impedancia de un transformador se mide colocando en corto circuito un devanado y haciendo circular por el otro la corriente de plena carga, leyendo así directamente un voltaje, el cual nos sirve para calcular el porcentaje de impedancia del transformador.
- j) **MEDICIÓN DE RESISTENCIAS.**- La resistencia de un devanado se mide con suma precisión por medio de aparatos tales como el puente de Wheatstone y el puente de Kelvin; el primero nos mide resistencias altas, mientras que el segundo mide resistencias pequeñas.
- k) **ELEVACIÓN DE TEMPERATURA.**- Las mediciones de temperatura tienen como principal objetivo, demostrar que el transformador soportará su carga sin un excesivo calentamiento.
- l) **PRUEBA DE PRESIÓN.**- Un transformador debe garantizar hermeticidad absoluta durante su larga vida útil, debido a que la existencia de fugas en el tanque propicia la entrada de humedad, o fugas de aceite, ocasionando esto, una probable futura falla en el transformador.
- m) **FACTOR DE POTENCIA DE LOS DEVANADOS.**

2.54.6 Pruebas Especiales

Como pruebas especiales se deberán realizar las siguientes pruebas:

- ELEVACION DE TEMPERATURA DE LOS DEVANADOS
- PRUEBA DE IMPULSO
- PRUEBA DE NIVEL DE RUIDO

El contratista notificará a La Administración Portuaria Integral de Tuxpan, con 10 días de anticipación a la fecha de realización de las pruebas la necesidad de la presencia de los ingenieros que La Administración Portuaria Integral de Tuxpan nombre; los transportará en la localidad al sitio de realización de las pruebas; proveerá los equipos, herramientas y personal necesario para las pruebas; dará las facilidades necesarias a los Ingenieros de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan y enviará 3 copias de los protocolos certificados de pruebas, como máximo 10 días hábiles después de realizadas las pruebas.

2.54.7 Envío De Planos

El contratista deberá enviar planos de fabricación para aprobación a La Administración Portuaria Integral de Tuxpan, y una vez aprobados, proporcionará 3 juegos de los planos ya aprobados.



2.54.8 Autorización para Embarcar

El contratista requerirá la autorización de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan para enviar los equipos a la obra y en caso contrario, la responsabilidad la adquiere al mandar los equipos a la obra sin esa autorización.

2.54.9 Inspecciones de Fábrica

La Administración Portuaria Integral de Tuxpan podrá solicitar al contratista la inspección de los equipos en la fábrica para constatar el avance de fabricación y el contratista deberá brindar las facilidades necesarias.

2.54.10 Medición y Base de Pago.

Para efectos de pago se considerará por subestación, a los equipo debidamente construidos y probada a plena satisfacción del Supervisor que La Administración Portuaria Integral de Tuxpan designe.

2.55 REFACCIONES.

2.55.1 Descripción.

La Contratista deberá proponer al supervisor de APITUX, una lista de refacciones que a su juicio considere necesarias para garantizar la continuidad del servicio y buena operación del equipo, indicando cantidad y descripción en la lista de refacciones, que valorará y anexará a su cotización de concurso.

El suministro de las refacciones, deberá proveerse para un período de 3 años.

2.55.2 Medición y bases de pago.

Para efectos de pago de éste concepto, se considerará por lote, al lote de refacciones que el contratista proponga, a plena satisfacción del Supervisor que La Administración Portuaria Integral de Tuxpan designe.

2.56 OBLIGACIONES ADICIONALES DE LA CONTRATISTA.

El contratista ejecutará la obra eléctrica de acuerdo a lo indicado en los planos y a lo establecido en las especificaciones técnicas. Consignándose que estas especificaciones se complementan con los planos, por lo que si el contratista en su propuesta de concurso, omite equipo y/o materiales, que se muestran en los planos o se establecen en las especificaciones, La Administración Portuaria Integral de Tuxpan no reconocerá ningún cargo adicional por estas omisiones del contratista.

El contratista se compromete también a garantizar de cualquier falla el equipo que suministre durante un año, a partir de la fecha en que La Administración Portuaria Integral de Tuxpan, le expida el certificado de recepción de la obra eléctrica.



El contratista, otorgará las facilidades necesarias al personal de la supervisión que La Administración Portuaria Integral de Tuxpan nombre, para inspección de fabricación, pruebas e instalación de equipo, notificando a la supervisión con 10 días hábiles de anticipación la necesidad de ocurrir a la fábrica o a obra, para inspeccionar pruebas o etapas de fabricación o instalación, en que sea necesaria la presencia de la supervisión.

El contratista no podrá retirar de fábrica, los equipos sin contar con la autorización de la supervisión. En caso de que el contratista envíe a obra equipos sin contar con la autorización de La Administración Portuaria Integral de Tuxpan, será exclusivamente de su responsabilidad y cualquier costo que se derive por este envío, será con cargo al contratista.

El contratista debe tomar en consideración que adquiere la responsabilidad del equipo eléctrico, el cual quedará bajo su custodia desde el inicio del contrato hasta la recepción de la obra.

Por lo establecido en el párrafo anterior, el contratista almacenará, trasladará e instalará los equipos en tal forma que estos no se extravíen, deterioren o sufran daños; cualquier equipo que se pierda o dañe será repuesto o reparado por el contratista sin cargo alguno para La Administración Portuaria Integral de Tuxpan.