



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

SEAPI
Secretaría Ejecutiva de
Administración de Proyectos de
Infraestructura

Tel: 2216-6100
Ext: 110454, 110550
Correo: seapi@unah.edu.hn

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PROYECTO: "READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA NECROTECA,
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS"**



**SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SEAPI-UNAH**

Octubre - 2025



Contenido

INTRODUCCIÓN	11
1. MEMORIA DESCRIPTIVA	12
1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	12
1.2. IMAGEN SATELITAL DEL EDIFICIO CM-02.....	13
2. ESPECIFICACIONES	14
2.1. PRELIMINARES	15
2.1.1 SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS Y BODEGA:	15
2.1.2 CERCO PROVISIONAL.....	15
2.1.3 RÓTULO DEL PROYECTO	16
2.1.4 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES.....	16
2.1.5 DEMOLICIONES Y DESINSTALACIONES	16
2.1.5.1 Forma De Pago:.....	17
2.1.6 EXCAVACIÓN Y RELLENOS	17
2.1.6.1 Definición:	17
2.1.7 EXCAVACIÓN Y RELLENO ESTRUCTURAL	18
2.1.7.1 Excavación:.....	19
2.1.7.2 Tablestacado.....	20
2.1.7.3 Taludes	21
2.1.7.4 Inspección	21
2.1.7.5 Relleno Estructural	21
2.1.7.6 Relleno Compactado Para Cimiento.	21
2.1.8 COMPACTACIÓN DE MATERIAL	21
2.2 OBRA CIVIL, ESTRUCTURAS MENORES.....	22
2.2.1 CONCRETO	22
2.2.1.2 Losas de Cimentación, Columnas, Castillos, Vigas, Soleras, Pretiles y Vigas	35
2.2.2 GRADAS DE CONCRETO	35
2.2.3 FIRME DE CONCRETO	36
2.2.4 PAREDES DE CONCRETO ARMADO	37
2.2.5 PAREDES DE BLOQUE.....	38
2.2.6 PARED TABLA ROCA (DUROCK)	42
2.2.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA DE TECHO DE LÁMINA DE ALUZINC	44



2.2.7.1	GENERALIDADES.....	44
2.2.7.2	Forma de Pago	44
2.2.8	SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN	45
2.2.8.1	IMPERMEABILIZACIÓN CON MEMBRANAS PREFABRICADAS ASFÁLTICAS, APP	45
2.2.8.2	Sistema de Impermeabilización con Producto Asfalto Refinado, Similar o Superior Igol Denso.....	45
2.2.8.3	Sistema de Impermeabilización con Producto Similar o Superior a Admix IM-146 2.2.9 ACABADOS EN PAREDES: PINTURA, REVESTIMIENTO DE CERÁMICA, SELLADORES.....	46
2.2.9.1	PINTURA	46
2.2.9.2	SELLADOR TRANSPARENTE	50
2.2.9.3	ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES	50
2.2.10	ACABADO EN PISOS.....	52
2.2.10.1	PISO DE CONCRETO TIPO ESPEJO	52
2.2.10.2	CERÁMICA EN PISOS.....	53
2.2.10.3	RECUBRIMIENTO CON PIEDRA DE MÁRMOL.....	54
2.2.10.4	INSTALACIÓN DE ZÓCALO DE VINIL	54
2.2.11	ACABADOS EN CIELOS	55
2.2.11.2	CIELO DE PLAFONES de 2´X2´ DE VINIL YESO.	56
2.2.11.3	Pintura en Cielo de Losa	58
2.2.12	PUERTAS Y VENTANAS	58
2.2.13	MUEBLES SANITARIOS	60
2.2.14	Suministro e Instalación de Mueble Sanitario.....	60
2.2.14.1	Generalidades	60
2.2.14.2	Forma de pago	60
2.3	SISTEMA HIDROSANITARIO DE LA NECROTECA CM2 UNAH	60
2.3.1	GENERALES.....	60
2.3.2	CANTIDADES DE OBRA.....	62
2.3.3	LOCALIZACIÓN DE TUBERÍAS	62
2.3.4	SUSTITUCIÓN DE LOS COMPONENTES DE SISTEMAS EXISTENTES DENTRO DE LA ZONA DEL PROYECTO.....	62
2.3.5	SISTEMA DE AGUA POTABLE:.....	63
2.3.6	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL:.....	63
2.3.7	TRAZADO Y MARCADO	64



2.3.3	SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	64
2.3.3.1	Fuente de suministro.....	65
2.3.3.2	Tanques de Almacenamiento.....	65
2.3.3.3	Equipos y Válvulas.....	65
2.3.3.4	Suministro e Instalación de Tuberías y Accesorios	66
2.3.3.5	Excavación de Zanjas.....	69
2.3.3.6	Encamado con Material Selecto.....	71
2.3.3.7	Instalación de Tuberías y Accesorios en Zanjo	73
2.3.3.8	Instalación de Tuberías y Accesorios.....	73
2.3.3.9	Prueba de Presión Hidrostática.....	73
2.3.3.10	Conformidad de la Prueba	74
2.3.3.11	Constancia de Aprobación	74
2.3.3.12	Relleno y Compactación en Zanjas.....	75
2.3.3.13	Encamado, Recubrimiento de Tubería y Accesorios con Material Selecto	75
2.3.3.14	Relleno con Material del Sitio	75
2.3.3.15	Prueba Hidrostática General de la Tubería	76
2.3.3.16	Prueba a Presión Estática.....	77
2.3.3.17	Prueba de Funcionamiento	77
2.3.3.18	Constancia de Aprobación de Pruebas Hidrostática General.	78
2.3.3.19	Limpieza y Desinfección de la Tubería, Accesorios y Válvulas.....	79
2.3.3.20	Botado de Material Sobrante.....	80
2.3.4	SISTEMA DE AGUA RESIDUAL Y PLUVIAL.....	80
2.3.4.1	Fuente receptora del agua residual y pluvial	80
2.3.4.2	Suministro e Instalación de Tuberías y Accesorios	80
2.3.4.3	Excavación de zanjas para Tubería y Accesorios de Agua Residual y Pluvial	82
2.3.4.4	Cama de Material Selecto.....	83
2.3.4.5	Instalación de Tuberías y Accesorios en Zanjo	83
2.3.4.6	Prueba Hidrostática.	85
2.3.4.7	Prueba de Alineamiento.....	85



2.3.4.8	Prueba hidrostática a Tubería Instalada En Zanjo.....	86
2.3.4.9	Aceptación o Rechazo de la Prueba Realizada.....	86
2.3.4.10	Constancia de Aprobación de la Prueba Realizada.....	86
2.3.4.11	Reparación de Tubería Defectuosa.....	87
2.3.4.12	Cortes de los Tubos	87
2.3.4.13	Relleno y Compactación en Zanjo.....	87
2.3.5	OBRAS ACCESORIAS.....	88
2.3.5.1	Caja Protectora de Válvula y Accesorios.....	88
2.3.5.2	Caja de registro agua residual	89
2.3.5.3	Protección y Reemplazo de Estructuras.....	89
2.3.5.4	Protección de la Propiedad de la UNAH.....	90
2.3.5.5	Planos de Línea Rojas	91
2.3.5.6	Procedimiento Constructivo de Sistema Hidrosanitario	92
2.3.5.7	Prueba Hidrostática en Tuberías del Sistema de Aguas Residual.....	95
2.4	ENERGÍA ELÉCTRICA, TELECOMUNICACIONES, TRANSMISIÓN DE DATOS	
	96	
2.4.1	CONDICIONES GENERALES.....	96
2.4.2	ALCANCE DEL TRABAJO.....	97
2.4.3	NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES.	97
2.4.4	CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES	98
2.4.5	TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS	98
2.4.6	FICHAS DE COSTOS.....	99
2.4.7	CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS.....	99
2.4.8	PLANOS DE DISEÑO.....	100
2.4.9	PLANOS DE TALLER.....	100
2.4.10	PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT).....	101
2.4.11	MATERIALES.	101
2.4.12	CANALIZACIÓN	102
2.4.13	CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS	
	103	



2.4.14	UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN.....	104
2.4.15	TELEFONÍA ANALÓGICA	104
2.4.16	ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA	104
2.4.17	CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO	104
2.4.18	CONDUCTORES INTERNOS.....	105
2.4.19	EQUILIBRIO DE FASES.....	106
2.4.20	SISTEMA DE TIERRA.	106
2.4.21	LUMINARIAS Y ACCESORIOS.	107
2.4.22	APAGADORES DE ILUMINACIÓN.....	107
2.4.23	TOMACORRIENTES	107
2.4.24	SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES.....	108
2.4.25	SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO	108
2.4.26	TABLEROS ELÉCTRICOS	108
2.4.27	ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO	109
2.4.28	EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN	109
2.4.29	ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO	110
2.4.30	LÍNEAS EN ALTA TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDAS EN ALTA TENSIÓN.....	110
2.4.31	TRANSFORMADORES	110
2.4.32	CONJUNTO GENERADOR	111
2.4.33	ROTULADO Y ETIQUETADO.....	114
2.4.34	IMPREVISTOS	114
2.4.35	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	114
2.4.36	DOCUMENTACIÓN FINAL	115
2.4.37	EXPERIENCIA.....	116
2.4.38	GARANTÍA DE CALIDAD DE LA OBRA	116
2.4.39	TIEMPO DE RESPUESTA DE LA GARANTÍA TÉCNICA	117
2.4.40	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	117



2.4.41	ALCANCE	117
2.4.42	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	118
2.4.43	PARTES INVOLUCRADAS.....	119
2.4.44	ÁREA DE TRABAJO.....	120
2.4.45	CUARTO DE TELECOMUNICACIONES MC y HC	121
2.4.46	CABLEADO VERTICAL	121
2.4.47	PLACAS DE PARED, TOMAS DE DATOS, VOZ Y PATCH CORD.	122
2.4.48	PRUEBAS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ESTANDARES QUE DEBE CUMPLIR	123
2.5	E SISTEMAS Y EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS	124
2.5.6	PASO DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE PAREDES Y LOSA	126
2.5.7	PASO DE DUCTOS DE AIRE A TRAVÉS DE PAREDES.....	126
2.5.12.1	Generales	129
2.5.13.1	Trabajos en Alturas	130
2.5.13.2	Trabajos Sobre Andamios.....	130
2.5.13.3	Trabajos con Poca Luz.....	131
2.5.13.4	Trabajos Con Pintura o Selladores.....	131
2.5.13.5	Trabajos Con Soldadura	131
2.5.14	DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA	132
2.5.14.1	Electricidad	132
2.5.14.2	Prevención de Incendios.....	133
2.5.14.3	Orden y Aseo	133
2.5.14.4	Almacenamiento de Materiales	133
2.5.15.1	Definiciones	133
2.5.15.2	Generales	134
2.5.15.3	Entregas / Submittals	134
2.5.16	PRODUCTOS.....	135
2.5.16.1	Extractores De Aire	135
2.5.16.2	Extractores de Aire para Montaje en Techo.	135



2.5.16.3	Extractores de Aire Centrífugos de pluma alta para tanque de almacenamiento de cadáveres.	136
2.5.16.4	Filtros De Aire	136
2.5.16.4.1	Gabinete Porta Filtro Para Exteriores.....	136
2.5.16.4.2	Filtros Moleculares	136
2.5.16.5	Conductos de acero inoxidable para Extracción de Aire.....	137
2.5.16.6	Conductos De Lámina Galvanizada Para Ventilación Mecánica	137
2.5.16.7	Rejillas	139
2.5.16.8	Detector fijo de gas formaldehído	139
2.5.17	SOPORTES PARA CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN DE AIRE.....	140
2.5.21	GARANTÍAS	143
2.5.23.1	Definiciones	144
2.5.23.2	Generales	144
2.5.23.3	ENTREGAS / SUBMITTALS	144
2.5.23.4	Productos del Cuarto Frio	145
2.5.23.5	Tuberías de Drenaje	146
2.5.23.6	Tuberías de Refrigeración Cuarto Frio	147
2.5.23.7	Aislamiento Térmico.....	147
2.5.23.8	Pruebas de Hermeticidad y Vaciado en Tuberías de Refrigeración.....	149
2.5.23.9	Soldadura.....	150
2.5.23.10	Paneles Prefabricados	150
2.5.23.11	Cableado y canalización de control	151
2.5.23.12	Garantías	152
2.5.23.13	Instalación.....	152
2.5.24	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DEL TIPO DIVIDIDO	152
2.5.24.1	Definiciones	152
2.5.24.2	Generales	152
2.5.24.3	Entregas / Submittals	153
2.5.24.4	Productos.....	154



2.5.24.5	Tuberías de Drenaje	154
2.5.24.6	Tuberías de Refrigeración para Aire Acondicionado	155
2.5.24.7	Aislamiento Térmico.....	155
2.5.24.8	Cableado y canalización de control	157
2.5.24.9	Garantías	157
2.5.24.10	Instalación.....	158
2.5.25	TRANSPORTE VERTICAL DE PASAJEROS	158
2.5.25.1	Definiciones	158
2.5.25.2	GENERALES	158
2.5.25.3	Referencias / Códigos / Normas / Calidad	159
2.5.25.4	Entregas / Submittals	159
2.5.25.5	Productos.....	160
2.5.25.6	Desmontaje del Elevador Existente.....	163
2.5.25.7	Louver	163
2.5.25.8	Garantías	163
2.5.25.9	Instalación.....	164
2.5.26.1	Definiciones	164
2.5.26.2	Generales	164
2.5.26.3	Entregas / Submittals	164
2.5.26.4	Productos.....	165
2.5.26.5	Garantías	166
2.5.26.6	Instalación.....	166
2.5.27.1	Definiciones	166
2.5.27.2	Generales	166
2.5.27.3	Entregas / Submittals	167
2.5.27.4	Productos.....	167
2.5.27.5	Garantías	167
2.5.27.6	Instalación.....	168
2.6	SEGURIDAD OCUPACIONAL	168



2.6.1	ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE.	168
2.6.2	GENERAL	169
2.6.3	LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO.....	170
2.6.4	A.- DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL CONTRATISTA.....	171
2.6.5	B.- OBJETIVO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO.	171
2.6.6	C.- MARCO LEGAL:	171
2.6.7	D.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RESPONSABLE DE LA GESTIÓN.....	171
2.6.8	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS CON LOS TRABAJOS A EFECTUAR.....	172
2.6.9	USO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVO.....	173
2.6.10	G.- SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA:	182
2.6.11	H. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL:	191
2.6.12	I.- SERVICIO DE MEDICINA / PRIMEROS AUXILIOS.	193
2.6.13	J.- HIGIENE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS DE TRABAJO.	194
2.6.14	K.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS	195
2.6.15	L.- PROGRAMA DE CONTINGENCIAS.....	196
2.6.16	M.- LIMPIEZA DE LA ZONA DEL TRABAJO.	197
2.6.17	M.- INSPECCIÓN DE EQUIPO, MAQUINARIA E INSTALACIONES TEMPORALES.	198
2.6.18	O.- SEGURIDAD PERIMETRAL	198
2.6.19	P.- CONTROL DE MATERIALES PELIGROSOS	198
2.6.20	Q.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO Y PÚBLICO EN GENERAL.	199
2.6.21	R.- IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE DISCONFORMIDADES.....	199
2.6.22	S.- DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS.....	200
2.6.23	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO.	201
2.6.24	FORMA DE PAGO:.....	204
2.7	GESTION AMBIENTAL	206



GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	206
--------------------------------------	-----

INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones Técnicas establecen los requisitos y características de calidad solicitados por la Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de la UNAH, que deben cumplir los materiales y equipos necesarios para la construcción del Proyecto; los procedimientos de construcción para obtener los mejores resultados en la ejecución de las obras; las certificaciones de calidad otorgadas por organismos nacionales e internacionales que garantizarán la robustez, la durabilidad y el funcionamiento óptimo de los materiales, equipos y accesorios; las pruebas que garanticen la perfecta funcionalidad de los sistemas y la entrega de la documentación que servirá de guía para la correcta operación, el oportuno mantenimiento preventivo y correctivo de los bienes construidos e instalados y la obtención de repuestos y accesorios genuinos que mantendrán la integridad original de los equipos.

Para lograr tal objetivo se establecen los alcances generales de cada una de las actividades del Proyecto, los requerimientos que reglarán la organización, control y calidad de la obra durante su ejecución para obtener la correcta integración, funcionalidad del mismo con los más altos estándares de calidad.



En caso de omisiones: en Planos, en la descripción de las Actividades de obra o en estas Especificaciones Técnicas, de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción, no exime al Contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos, por consiguiente, los casos que no estén contemplados en estas Especificaciones el Contratista podrá hacer las consultas por escrito al Profesional Supervisor nombrado por la SEAPI-UNAH, quien deberá evacuar las consultas, también en forma escrita dentro de los próximos tres (3) días hábiles a su recepción

La Supervisión se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo y/o material que no cumpla con estas Especificaciones Técnicas o con reglamentos nacionales e internacionales de la ingeniería.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La Necroteca se encuentra ubicada en el primer nivel del Edificio CM-2 de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH, contiguo al Hospital Escuela Universitario.

La Necroteca es de suma importancia para el estudio anatómico del ser humano por parte de los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas que cursan las clases de Anatomía Macroscópica de las carreras de:

- En Medicina: 150 alumnos
- Odontología: 60 alumnos
- Enfermería: 100
- Radio tecnología



- Educación física
- Nutrición
- Los posgrados de: Cirugía, Ortopedia y Patología, entre otros

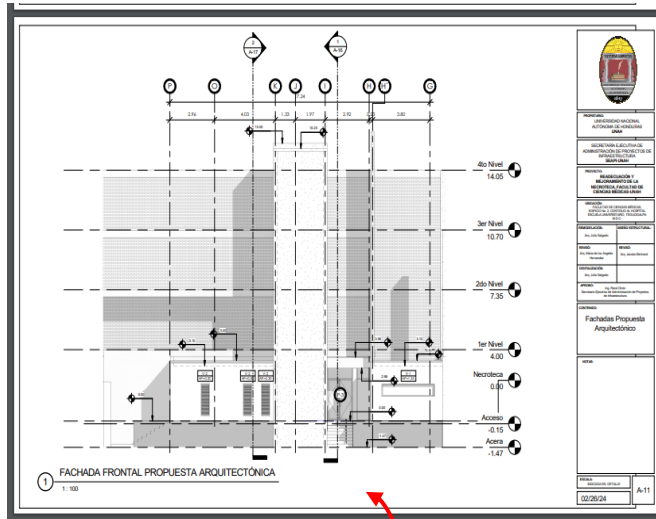
Mediante el acercamiento por parte de la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura, se encontró que la Necroteca no funciona en condiciones adecuadas. Se encontraron equipos mecánicos en mal estado, instalaciones hidrosanitarias inadecuadas, el almacenamiento de cadáveres se lleva a cabo con técnicas que han permanecido invariables desde antaño y un elevador que ya cumplió su vida útil cuyo espacio interno es insuficiente para la finalidad que está siendo utilizado.

1.2. IMAGEN SATELITAL DEL EDIFICIO CM-02

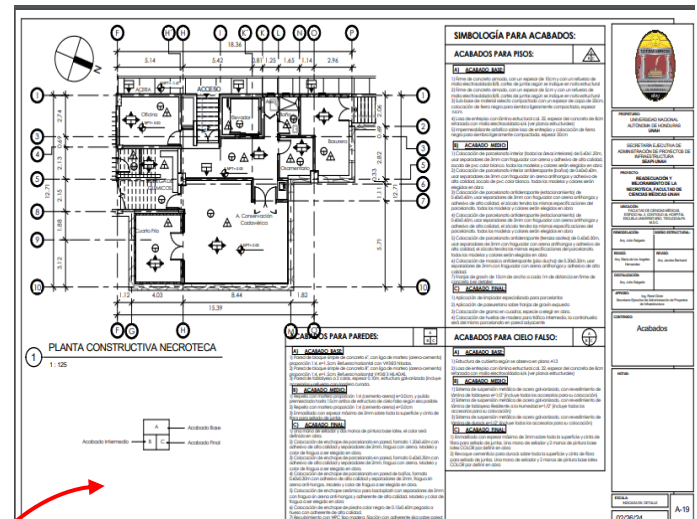
Ubicación de la Necroteca, Facultad de Ciencias Médicas de la UNAH:

PROPUESTA ARQUITECTONICA: Necroteca, Edificio CM-02,

FACHADA



PLANTA



2. ESPECIFICACIONES

2.1 PRELIMINARES

2.1.1 SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS Y BODEGA:

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra, la bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que puedan dañarse al estar expuestos a la intemperie, igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general, así también contará con un área externa techada para material que por su tamaño no pueda ingresarse en la bodega. Sugerimos un área de construcción de 30 m², con una división para oficina y el resto para bodega.

Materiales para construcción de bodega:

- Para el piso y cimentación: Losa de concreto e = 10 cm, 3000 PSI, con acero para temperatura, usar malla electrosoldada, acabado final de la losa: codaleado
- Paredes de fibrocemento de una cara: deberán construirse con láminas de fibrocemento de 8 mm, y el acabado final con pintura blanca (2 manos) base agua de calidad intermedia, se fijará a estructura de madera de pino de primera calidad curada: parales de madera de 2" x 4" a cada 50cm, y los elementos inferior y superior e intermedio de 3 "x 4", se recomienda usar tornillos adecuados para madera (punta espada)
- Techo: estructura de madera de pino curada, lamina de Aluzinc color natural, cal 26 (2 aguas, 15% de pendiente)
- Considerar al menos 1 puerta de madera (2.10 m x 1.00 m) y dos ventanas de celosilla (1.20m x 1.00m)



2.1.2 CERCO PROVISIONAL

Este concepto se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables, en este proyecto se debe utilizar lámina de Zinc (o Aluzinc). El contratista deberá construir con lámina alrededor de la totalidad del perímetro de la obra, a una altura de 10 pies, como mínimo, de acuerdo con las indicaciones de la Supervisión.

- La lámina de zinc, calibre 28, sostenida por elementos de madera de 2" x 4": considerar soportes necesarios para fijar el cerco.
- El cerco provisional deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.



- El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra de construcción y desmontaje. Al final de la construcción los materiales utilizados en el cerco provisional deberán entregarse al Departamento de Servicios Generales de la UNAH

2.1.3 RÓTULO DEL PROYECTO

- a) El Contratista se obliga a colocar un rótulo informativo del proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones serán de 0.80 m de alto por 1.20 m de ancho, con la leyenda y tamaño de letra o logo que le indique el Contratante, a través del Supervisor. El rótulo se diseñará de acuerdo con el formato que le proporcione El Propietario (UNAH), el mismo deberá colocarse en un lugar visible al público al momento de recibir la orden de inicio. El lugar de colocación del rótulo deberá ser aprobado por el Supervisor.
- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad la calle, el acceso al Edificio y al predio de la construcción, garantizando en todo tiempo el tránsito seguro de vehículos automotores y peatones.

2.1.4 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Es responsabilidad del Contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes de la UNAH, tanto las conexiones temporales de electricidad como de agua potable, así como también su propio consumo y el de sus subcontratistas, durante el tiempo que dure la ejecución del proyecto deberá al final de la obra efectuar los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales.

En ningún momento se debe usar agua de la red potable del edificio para realizar procesos constructivos, para lo cual se debe considerar la compra de agua para dichos fines.

2.1.5 DEMOLICIONES Y DESINSTALACIONES

Esta sección no incluye equipos, incluye, pero no se limita a las actividades de desmontaje de cubierta de techo existente, de cielo falsos, de paredes aligeradas, de repellos, pulidos enchapes de cerámica, tuberías del sistema hidrosanitario y eléctrico, puertas de ventanas, demoliciones de muros de mampostería de concreto, de pisos de gradas, paredes en general:

- Las actividades que se han descrito deberán realizarse con las medidas de seguridad ocupacional (EPP) que se requieran en cada caso, como ser zapatos tipo burro, cascos, guates, mascarillas chalecos reflectivos entre otros.
- Debe considerarse las herramientas adecuadas para cada actividad.
- Los trabajos en altura se deberán complementar con andamios, arneses, escaleras que garanticen la seguridad de los operarios.



- Al ejecutar estas actividades se deben considerar la seguridad de terceros: señalización con cintas de precaución, mallas que delimiten el paso y aunque el Proyecto contemple muro provisional para delimitar área de trabajo se debe considerar medidas de precaución para evitar accidentes.
- Las actividades de demoliciones y desinstalación deben ofertarse incluyendo el acarreo a lugares autorizados por la Alcaldía Municipal del Distrito Central, según sea su naturaleza.
- En el caso que se desinstale el material que el Supervisor considere se pueda reutilizar, este será entregado al Departamento de Servicios Generales la UNAH mediante Nota de Entrega, por lo que en este caso se debe considerar el acarreo y manipulación a las instalaciones de Ciudad Universitaria.
- Previo a realizar las actividades descritas se debe contar con la aprobación del Supervisión.

2.1.5.1 Forma De Pago:

La forma de pago de las actividades descritas puede ser: Global, metro lineal, cuadrado o cubico (m, m², m³), según se solicite en el Formato de Oferta.

2.1.6 EXCAVACIÓN Y RELLENOS

2.1.6.1 Definición:

Esta Sección abarca todos los trabajos de excavación del material en los lugares donde se asentarán estructuras o se colocarán líneas de agua, drenaje, que se indiquen en los planos. La construcción del embreizado, apuntalamiento, tablestacado y encofrado que fueren necesarios, así como su retiro posterior, el bombeo, reducción del agua, drenaje, relleno de los sitios excavados, así como el acondicionamiento del material sobrante o inapropiado.

Requisitos de Construcción:

- a) El Contratista debe notificar al Supervisor la finalización de cualquier excavación estructural previo a que se proceda con la colocación de la armadura o tubería correspondiente.
- b) En las áreas donde se vaya a efectuar la excavación estructural; debe terminarse previamente los trabajos de limpieza, chapeo y destronque, así como la confrontación de la plataforma.



- c) Cuando dentro de los límites de la excavación se encuentren estructuras y cimientos antiguos, rocas, trozas y cualesquiera obstáculos imprevistos; estos deben ser retirados previamente por el contratista.
- d) La excavación se debe efectuar hasta la profundidad mostrada en los planos o hasta donde lo ordene el Supervisor.
- e) En caso de que, al llegar a las cotas de cimentación mostradas en los planos, el material sea inapropiado, el supervisor puede ordenar por escrito al contratista que excave a mayor profundidad, a efecto de obtener material apropiado para la cimentación o que excave a mayor profundidad y rellene con material apropiado.
- f) El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista se sacará de la excavación a su costo.
- g) Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal que se puedan aprovechar en la construcción; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.
- h) El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberá terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que construyan una fundación firme para las estructuras.
- i) El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como la utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo mecánico. Estos trabajos requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas subterráneas de filtraciones como a las aguas lluvias.
- j) El Contratista deberá emplear todas las medidas de seguridad para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, previa aprobación del Supervisor.

2.1.7 EXCAVACIÓN Y RELLENO ESTRUCTURAL



2.1.7.1 Excavación:

Las cimentaciones deben excavar conforme las líneas mostradas en los planos para permitir la construcción de estos a todos su ancho y longitud, dejando un fondo con una superficie plana y horizontal.

- Cuando la cimentación tenga que asentarse sobre una superficie excavada que no sea roca, debe tenerse especial cuidado en no alterar el fondo de la excavación.
- Cuando se encuentre un fondo rocoso, la excavación se debe efectuar de tal forma que la roca sólida quede expuesta y preparar los lechos horizontales o dentados para recibir el concreto. Deberá ser removida toda la roca suelta o desintegrada, así como los estratos delgados.
- La excavación que se haya hecho más profunda de lo requerido se rellenará con el mismo concreto especificado para la estructura, el Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Supervisor, sin la previa aprobación. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Supervisor, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por su cuenta, aunque haya sido aprobado por el Supervisor. Si en concepto del Supervisor dicha excavación debe rellenarse con el fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto, por cuenta del Contratista y a satisfacción del Supervisor.
- Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en las vecindades de estructuras existentes y deberán utilizarse medios manuales, si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de estas de acuerdo con estas especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, el Supervisor puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de las obras por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio unitario correspondiente

Se podrán utilizar máquinas saadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto y/o en donde las construcciones y servicios existentes sean pocos, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras, casas, etc. Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y con redes subterráneas, o cerca de estructuras existentes o a sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se ejecutará básicamente a mano y se deberán tomar todas

las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar sufran daño o alteración posteriormente. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del Contratista al emplear dichas medidas deberá ser reparado por, y a cuenta del Contratista, y a satisfacción del Supervisor.

Con un mínimo de tres (3) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el Contratista debe someter a la aprobación del Supervisor los métodos de excavación que se propone emplear, y sólo podrá iniciar la excavación una vez que el Supervisor haya aprobado por escrito tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión del Supervisor los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, El Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte del Supervisor de los métodos de excavación no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra.

2.1.7.2 Tablestacado

Siempre que se encuentren aguas subterráneas sobre el fondo de la excavación, deberá inmediatamente solicitarse la asesoría del Supervisor para adoptar las medidas necesarias. Cuando el espacio previsto en la excavación no sea suficiente para permitir la operación o la construcción de las formaletas, el contratista puede obtener mayor espacio construyendo las tablestacas de tamaños apropiados, a fin de lograr el espacio que considere necesario, pero deberá ser autorizado por el supervisor.

- Las tablestacas deben ser hincadas a una profundidad conveniente debajo del fondo de la excavación o a una elevación tan cerca del fondo de esta.
- Las tablestacas deben ser construidas de tal forma que protejan el concreto fresco
- contra cualquier daño que pudiera ocasionarle una rápida creciente de la corriente y para prevenir cualquier daño debido a la erosión.

En las tablestacas o encofrados no debe dejarse ningún maderaje o apuntalamiento de tal manera que se introduzca en la estructura de la mampostería, salvo que lo autorice el Supervisor.

No se permitirá ningún apuntalamiento en los tablestacados que pueda producir esfuerzo, golpe o vibración en la estructura permanente.

Los tablestacados que sean ladeados o movidos de su posición por cualquier causa y, si ello afectara la construcción de la estructura, deben ser realineados o ampliados a efecto de proporcionar el espacio necesario y el lugar apropiado para la cimentación de la estructura.



Cuando sea necesario, el Supervisor puede requerir al Contratista los planos que muestren el método que propone usar para la construcción de tablestacas.

Al terminar el trabajo de que se trate, el Contratista debe, a su costa, desmontar y retirar la obra falsa, de tal manera que no ocasione ningún daño a la estructura terminada.

2.1.7.3 Taludes

Cuando el diseño lo requiera se deberán conformar los taludes respectivos desarrollando capas a manera de engrape para su mejor consistencia. Se respetará la pendiente indicada en planos, pero en cualquier otro caso se dejará la natural de 1 a 1.5.

2.1.7.4 Inspección

Después de terminar cualquier excavación, el Contratista debe notificarlo al Supervisor, y no debe colocar mampostería, alcantarilla o estructura alguna. Si no hasta que éste haya aprobado la profundidad de la excavación, la calidad del suelo para la cimentación y haya dado la autorización para continuar.

2.1.7.5 Relleno Estructural

Se entiende por relleno el transporte y colocación de material que se usará para llenar los vacíos dejados por la excavación estructural después de que el trabajo de cimentación o colocación de estructuras haya sido concluido.

2.1.7.6 Relleno Compactado Para Cimiento.

- a) El Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que este realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad y las características de los materiales por emplear y lugares donde serán colocados.
- b) Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o mampostería contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Supervisor. Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, solo se permitirá su colocación una vez que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.
- c) El material por usarse deberá ser aprobado por el supervisor.
- d) El material por utilizarse para el relleno será obtenido de una fuente completamente diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, a menos que el material extraído cumpla lo requerido para el relleno. Todo el material por usarse para el relleno debe ser de calidad aceptable y no contener terrones y piedras grandes, madera u otro material extraño.

2.1.8 COMPACTACIÓN DE MATERIAL.

- a) Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme que no supere los 10cm de espesor, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para obtener el grado de compactación requerido, con los medios de compactación disponibles.



- b) Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación requerida, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la adición y mezcla de materiales secos hasta obtener la humedad óptima especificada de compactación.
- c) Obtenida la humedad óptima requerida, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en la presente especificación. La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.
- d) En todo caso, las capas deben ser compactadas al 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180, Proctor, siendo controladas por un laboratorio de suelos, pruebas pagadas por la Contratista.
- e) A fin de prevenir la acumulación de agua en los espacios alrededor de los cimientos, debe
- f) colocarse el relleno hasta la altura de la superficie del terreno existente.
- g) En excavaciones para estructuras cuyas áreas de trabajo sean limitadas, la compactación será obtenida por medio de apisonadores mecánicos o apisonadores de mano. Los materiales deben colocarse en capas de un espesor apropiado, según la capacidad del equipo que se utilice; en cualquier caso, la densidad de compactación será del 95% Proctor, a menos que el Supervisor estime otro parámetro.
- h) Al concluir la jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

2.2 OBRA CIVIL, ESTRUCTURAS MENORES

2.2.1 CONCRETO

2.2.1.1 Definición

Se entiende por concreto la composición de una mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, y cuando se estime conveniente se le adicionaran aditivos previamente aprobados por el Supervisor. Estará de acuerdo con los requisitos, diseño y control que aquí se especifican y su uso deberá normarse por las Especificaciones del Reglamento de Construcción para Concreto Reforzado, editado por el ACI en su última edición.

2.2.1.2 Descripción de la Sección

Esta Sección cubre la provisión de materiales, fabricación, colocación, curado, acabado e



inspección de las estructuras de concreto coladas en sitio.

2.2.1.3 Revisiones

Proporciones de la mezcla:

Se proporcionarán los resultados de un ensayo para diseño de mezcla junto con un documento que establezca el tamaño máximo nominal del agregado grueso y la proporción de los ingredientes que serán usados en la manufactura de cada resistencia o clase de concreto, al menos 14 días antes de las operaciones de colocación del concreto. Los pesos de los agregados se basarán en la condición superficial seca. El documento se acompañará con los resultados obtenidos por un laboratorio de pruebas, demostrando que los estudios han sido hechos con los materiales propuestos para el proyecto y que, usando las proporciones propuestas, se producirá un concreto de la calidad indicada. No se aceptarán sustituciones en los materiales de la mezcla sin estudios que demuestren que la calidad del concreto sigue siendo satisfactoria.

2.2.1.4 Almacenaje

El cemento será almacenado por el Contratista en locales apropiados, al abrigo de la intemperie, que protejan al cemento de la humedad y de manera que proporcione fácil acceso para la debida inspección y control. El cemento no se deberá almacenar en exceso de 15 bolsas de altura y deberá ser tapado con lona impermeable cuando se tenga a la intemperie, no por mucho tiempo, ya que el mismo deberá almacenarse en bodegas debidamente construidas.

Cada estribación de cemento deberá estar apoyada sobre tarimas de madera lo suficientemente resistentes para soportar el peso del cemento y evitar el contacto con la humedad del suelo.

Las pilas de agregados serán ubicadas y utilizadas de manera tal que se evite la segregación excesiva y que se prevenga su contaminación con otros materiales y agregados. El agregado no debería ser almacenado directamente en el suelo, a menos que se haya considerado una capa de sacrificio o cuando se emplee una base de concreto pobre.

Las varillas de refuerzo y accesorios deben ser almacenados en plataformas u otras superficies, separadas del suelo. Los demás materiales deberán ser almacenados de manera que se evite su contaminación y deterioro.

No deberán emplearse aditivos que hubiesen estado almacenados en el proyecto por más de seis meses o que han estado sujetos a congelación, a menos que sean probados y muestren que se cumplen con los requerimientos especificados.



2.2.1.5 Inspección

Se proporcionará toda facilidad para la inspección en el lugar de la obra, o gestionar con los proveedores la inspección en sus propios centros de almacenaje, los materiales y/o equipos a ser utilizados en el proyecto.

2.2.1.6 Componentes Del Concreto

El concreto deberá fabricarse siguiendo la norma técnica del Capítulo 2.5 del Código Hondureño de la Construcción CHOC -08

2.2.1.7 Cemento:

El cemento a usarse será el tipo Portland Standard, de acuerdo con las normas ASTM C-150 del ACI, y su empleo deberá estar acorde con el tiempo de su elaboración en fábrica.

No se deberá emplear cementos que ya manifiesten dureza en su consistencia por envejecimiento o humedad.

2.2.1.8 Agregado:

Los agregados por usarse para el concreto serán:

Arenas de río, Gravas, denominadas también piedra triturada de fábrica, las cuales deberán cumplir con las pruebas para agregados de concreto requeridas por la Sección 3.3 del ACI y ASTM C330. Se entiende como tamaño máximo para la grava, aquella piedra que no sobrepase un diámetro equivalente a dos pulgadas en su arista mayor o $\frac{3}{4}$ "cuando así lo requiera la sección o dimensiones del elemento de concreto, para la adecuada instalación del acero de refuerzo y vibrado.

Todos los agregados deberán ser de material consistente, denso, libre de materia orgánica, polvo u otras sustancias que le hagan disminuir su resistencia.

Es necesario que, para la aceptación de los agregados en la hechura del concreto, se elaboren ensayos e información de laboratorios sobre muestras de los mismos, especificándose que los ensayos serán los siguientes:

- a) Característica Física.
- b) Granulometría.
- c) Diseño obligatorio de la mezcla para las resistencias requeridas.
- d) Prueba de desgaste.

El costo de estos ensayos será cubierto por la Contratista.

2.2.1.9 Agua

El agua por emplearse en la hechura del concreto deberá ser limpia, libre de aceite, ácidos y



otras materias orgánicas. Deberá respetarse la relación agua / cemento que rige el diseño de mezcla y debe cumplir con lo requerido en la Sección 3.4 del ACI

2.2.1.10 Arena

La arena por usarse será preferentemente originaria de fragmentación de roca, libre de pizarras, partículas suaves y otras sustancias que reaccionen con los alcalinos en el cemento, de tal manera que causen expansión excesiva.

No se aceptará aquella que provenga de ríos contaminados y que manifiestan mal olor. En todo caso, se someterá a la aprobación del supervisor el banco a utilizar.

Donde fuese posible, será aprovechada arena lavada de los ríos, comúnmente denominada arena de río. Agregado fino ASTM C33-74A

Reunirá los requisitos de los ensayos que a continuación se especifican.

a) Requisitos de Calidad.

Granulometría.

100	50	30	16	8	4	3/8"	1/2"	3/4"
0-8	15-35	35-60	65-90	90-100	100	0	0	0

b) Módulo de finura: 2.4 – 3

c) No se permitirá tamaño de grava mayor a 1/2"

d) Equivalente de arena: > 90 %

e) Prueba de reacción con sulfatos de sodio: < 12 % de pérdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104 AASHTO. Esta Prueba será obligatoria cuando el elemento estructural o funcional estará sometido a condiciones de humedad severa y prolongada.

2.2.1.11 Grava O Piedrín:

El agregado grueso para el concreto podrá ser grava recolectada en lechos de ríos o piedrín como resultado de la trituración de roca.

El agregado grueso deberá estar libre de partículas planas y /o alargadas, y deberá ser sometido a prueba de desgaste, de acuerdo con las normas ASTM.

El piedrín deberá extraerse de rocas, cuyos bancos sean aprobados por el supervisor y, a falta de esto, cuando pasen las consiguientes pruebas de laboratorio.

Para las dosificaciones de los componentes del concreto, en cuanto a variaciones de resistencias, se deberá hacer los ensayos correspondientes previos a todo inicio de construcción.

Agregado grueso máximo de 3/4 de plg. Triturado ASTM C33-74A



a) Requisitos de calidad

Cuadro A Descripción	Valor
Ensayo de Sulfato de Sodio, máximo % de pérdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104 AASHTO. (Excepto que se usarán vasijas en vez de cedazos)	12
Ensayo de desgaste, Los Ángeles Máximo, según Método T-96, AASHTO (con material superficialmente seco) % de la pérdida por peso a 500 revoluciones, granulometría A, B y C	≤ 30
Partículas delgadas y alargadas, % por peso (Máximo) (Ver nota 1)	5
Pérdida por lavado, % por peso (Máximo), Método T-11 AASHTO (Ver nota 2)	0.5
Fragmentos triturados (Mínimo) % por peso, tamaño individual	85
% por peso, tamaños combinados (Ver nota 3)	55

Notas:

- (1) Como se determina en una muestra que representa el material retenido en el tamiz de malla cuadrada de 1 pulgada. Cualquier fragmento que tenga un espesor medio menor de 1/5 de la dimensión mayor se considerará como partícula delgada y alargada
- (2) Con excepción de que se usará el tamiz N° 100 y el tamaño de la muestra que se pruebe deberá pesar entre 50 libras y 100 libras dependiendo en el tamaño del agregado que se esté probando.
- (3) Se exigirá trituración de la grava en todos sus fragmentos y se exigirá que tengan por lo menos 2 caras fracturadas.

2.2.1.12 Consistencia

El concreto mezclado será de consistencia uniforme, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme. El revenimiento permitido para concreto clase A, para estructuras, aceras y bordillos de concreto, se mantendrá lo más bajo posible para trabajabilidad practicable del concreto y será entre 1 y 3 pulgadas. El concreto será en todos los casos vibrado con equipo apropiado y el encofrado será apropiado de tal manera que cuando el concreto sea vertido no se produzca segregación. El método para determinar el revenimiento estará de acuerdo con la designación T-119 AASHTO.

La cantidad de agua que se use no deberá exceder a la cantidad especificada en el diseño del concreto, y la requerida para la trabajabilidad se deberá obtener como allí se estipula.

La mezcla más seca practicable deberá usarse con los bordillos, partes superiores de los muros y en secciones así expuestas.

El aumento de la cantidad de agua con el objeto de facilitar el vaciado del concreto no será permitido. Si sobre la superficie de concreto se presentare agua libre, concreto fluido o



mortero, deberá quitarse inmediatamente y se hará las correcciones necesarias para evitar que vuelva a suceder.

2.2.1.13 Elaboración Del Concreto

Las dosificaciones del cemento, agregados y agua deberán ser producto de ensayos de laboratorio, su diseño y recomendación serán propuestos al Contratista, ateniéndose a las diversas resistencias requeridas del concreto en estas Especificaciones y planos.

El Contratista deberá proveer en el sitio de la obra los medios necesarios para determinar las cantidades de materiales a emplearse en la elaboración del concreto, debiendo apegarse a las prácticas más usuales de construcción.

La mezcla de los diferentes componentes del concreto deberá hacerse de tal modo que se logre una adecuada integración de los mismos, procurando que la mezcla del cemento se haga de tal manera que evite su fraguado inicial antes de su colocación. El concreto se mezclará hasta lograr una distribución uniforme de los materiales, y se descargará completamente antes que la mezcladora sea cargada nuevamente.

Para concreto mezclado en obra, el mezclado se hará en una mezcladora de tipo aprobado. La mezcladora se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante, y el mezclado se hará por lo menos durante minuto y medio después de que todos los materiales estén en el tambor.

No se permitirá el concreto mezclado a mano.

2.2.1.14 Tipos De Concreto

Para las diferentes estructuras el concreto a usarse deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 3000 a 4,000 PSI, según se indique en planos estructurales y Arquitectónicos. El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:

- Para cimientos, columnas, vigas, paredes de concreto reforzado, losas tal como se indique en planos.
- Pavimentos de aceras, bordillos de aceras, cajas de registro y pozos de visita.
- En el concreto que recubre instalaciones.
- Grout para anclaje de pernos y usos varios.

Todos los elementos mencionados anteriormente deberán tener la resistencia indicada en planos, al menos que el Supervisor indique lo contrario

La resistencia por esperar debe ser producto de ensayos previos de laboratorio sobre los componentes a usar en distintas mezclas de concreto.

Previo a la colocación del concreto, el Contratista dará aviso al Supervisor de que se encuentra listo para colocar el concreto, quién deberá dar la autorización correspondiente para fundir. Cuando se trate de partes importantes de la obra a criterio del supervisor, la



hechura y colocación del concreto deberá ser en su presencia.

2.2.1.15 Mezclado del Concreto

a) Concreto premezclado

El transporte del concreto fresco deberá hacerse buscando el menor tiempo posible entre el sitio de su elaboración y el de su colocación. Deberá utilizarse donde haya disponibilidad de este, cuando las fundiciones sean de más de 12.00 m³ No se aceptará concreto en obra con más de 4 horas de mezclado.

b) Condiciones para el Mezclado

El concreto deberá ser mezclado solamente en cantidades requeridas para uso inmediato.

Las revolturas deberán ser de un volumen que permita su uso inmediato, especialmente para muros delgados o bordillos. No se permitirán colados de un volumen mayor del que pueda vaciarse enseguida.

Cualquier concreto que haya adquirido fraguado inicial, o que haya sido mezclado por más de 30 minutos no deberá ser usado a menos que al mismo se le hubiese adicionado algún aditivo retardante debido a los factores de la obra como ser ubicación, accesibilidad, tráfico, entrega inmediata, lo anterior sin embargo deberá ser previamente aprobado por el Supervisor.

c) Mezclado del Concreto

El concreto podrá ser dosificado por volumen. El concreto se mezclará completamente en mezcladora tipo aprobado por la Supervisión, como se especifica.

Cuando se permita, en casos de emergencia, el mezclado a mano se hará en superficies impermeables de madera o metal. El cemento y el agregado fino se mezclarán en seco hasta obtener una mezcla de color uniforme. Luego la mezcla de cemento y agregado fino se revolverá no menos de seis veces.

Ninguna mezcla a mano deberá exceder de medio metro cúbico. Se sugiere que la dosificación específica en el campo sea realizada por volumen empleando como unidad de medida la parihuela con dimensiones de 1' x 1' x 1', dado lo práctico de dicha medida.

El Contratista deberá presentar al Supervisor para su aprobación, antes de iniciarse el trabajo, el plan de ejecución del trabajo en el que se indiquen los métodos y fases para el vaciado del concreto, así como contar con las parihuelas para la dosificación por volumen.

Se harán los preparativos necesarios para el uso de tubo embudo, manga "Trompa de elefante", balde de vaciado por el fondo o carritos para concreto, según sea el caso. En la mayoría de los casos para poder vaciar el concreto en los encofrados angostos o profundos,



será necesario usar un tubo o una “Trompa de elefante”, la cual deberá mantenerse llena durante el vaciado del concreto.

Las canaletas largas no deberán usarse salvo cuando apruebe el Supervisor y si posteriormente resultan insatisfactorias su uso será suspendido. Canaletas cortas o tubos podrán usarse si son de metal de preferencia lisos para evitar la segregación. Cuando la inclinación de la canaleta es muy pronunciada se deberá usar un método satisfactorio para controlar el flujo del concreto y evitar la segregación. La mezcla de concreto no deberá caer libremente a una altura mayor de 1 metro.

2.2.1.16 Preparación antes de la Colocación

Antes de comenzar la colocación del concreto deberá hacerse lo siguiente:

- a) Las superficies que recibirán el concreto deberán estar limpias y libres de lodo, suciedad y agua. Los moldes deberán estar en sitio, limpios, con desmoldante y apoyados adecuadamente.
- b) El acero de refuerzo deberá estar en su lugar, limpio, amarrado y adecuadamente apoyado. El equipo de transporte del concreto deberá estar en el sitio, listo para usar, limpio, y libre de concreto endurecido y materias extrañas.
- c) El equipo para la consolidación de concreto deberá estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y en cantidad suficiente para la totalidad del colado.
- d) Cuando se esperen condiciones climáticas adversas deberán preverse los materiales y acciones necesarias para evitar el agrietamiento por retracción plástica o cualquier otra condición perjudicial por secado del concreto.

2.2.1.17 Transporte del Concreto

- a) El concreto deberá ser transportado de la mezcladora o unidad de transporte a los moldes lo más rápido posible y dentro del intervalo de tiempo especificado, por métodos que eviten la segregación o pérdida de ingredientes.
- b) El equipo para el traslado deberá limpiarse antes de cada colocación.
- c) Cuando se pueda colocar el concreto directamente de un camión mezclador u otro equipo, podrán utilizarse los canales inclinados de estos equipos.
- d) El concreto podrá ser trasladado por bombas. El equipo podrá ser de pistón o de compresión. La tubería será de acero rígido o manguera flexible de alta resistencia. El diámetro interior de la tubería o manguera será al menos 3 veces el tamaño nominal del agregado mayor en la mezcla, pero nunca menor de 100mm. No deberá emplearse tubería de aluminio.

2.2.1.18 Colocación del Concreto



- a) El concreto deberá descargarse dentro de 1-1/2 horas o antes que la mezcladora haya cumplido 3000 revoluciones, cualquier que sea primero, después de la introducción del agua de mezclado al cemento y los agregados.
- b) El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen los materiales.
- c) La fundición se hará a tal velocidad que el concreto se conserve todo el tiempo manejable y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas.
- d) No se depositará en la estructura concreta que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias ajenas.
- e) Una vez iniciada la fundición, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el tramo preparado.
- f) La cara superior se nivelará. Cuando sean necesarias juntas de construcción, se hará de acuerdo con lo que al respecto se norme en estas especificaciones.
- g) El concreto deberá ser vaciado lo más cerca posible de su posición final en los moldes y no deberá caer verticalmente más de 1.5 metros, excepto en los casos que se emplee el equipo adecuado para evitar la segregación y cuando sea específicamente autorizado.
- h) El vaciado del concreto deberá regularse de tal manera que pueda ser efectivamente consolidada en capas horizontales no mayores de 300mm, excepto que toda la losa sea colada en una sola capa.
- i) El concreto deberá ser vaciado continuamente en una capa o en capas, de manera que el concreto fresco se deposite en concreto previo todavía plástico.
- j) No deberá colocarse concreto fresco en concreto que haya endurecido lo suficiente como para provocar la formación de juntas frías o planos débiles en la sección. No se utilizará concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.
- k) No se colocará concreto en losas sobre columnas o muros hasta que el concreto en dichas columnas y muros haya estado en sitio por al menos dos horas o hasta que el concreto comience a perder su plasticidad. El concreto para vigas, viguetas y faldones debe ser colocado al mismo tiempo que el concreto de las losas adyacentes.

2.2.1.19 Vibrador

- a) Generales: Inmediatamente después de depositado, cada capa de concreto deberá ser consolidada por vibradores, excepto en losas de 100mm o menos. Los vibradores deberán contar en todo momento con la efectividad adecuada y se tendrá un número suficiente para consolidar apropiadamente el concreto. Los vibradores tendrán una frecuencia no menor de 10,000 vibraciones por minuto, una amplitud de al menos 0.6mm, el diámetro de la cabeza será el apropiado para el miembro estructural y el tipo de mezcla que se está utilizando.
- b) Los vibradores serán insertados verticalmente a espaciamiento uniforme en el área de colocación. La distancia entre inserciones debe ser aproximadamente 1.5 veces el radio de



acción del vibrador, de manera tal que el área vibrada se traslape razonablemente con el área recién vibrada.

- c) El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150mm de la capa precedente, si la hubiere.
- d) Todo el concreto se compactará completamente por medios adecuados durante la colocación, y se tendrá cuidado de que cubra el refuerzo y los accesorios ahogados, y de que penetre en las esquinas de las formaletas. Una vibración efectiva es generalmente el medio más adecuado. Cuando la altura del elemento a fundir sea mayor de 2.00 m. Deberá usarse el método de ventanas en formaleta, aprobado por el Supervisor.
- e) El concreto, con excepción del usado en cabezales, cámaras de inspección y sobre construcción de mampostería y otros trabajos similares que requieran pequeña cantidad de concreto, deberá ser vibrado de acuerdo con los siguientes requisitos:
El vibrador mecánico deberá ser de un tipo y diseño aprobado por el Supervisor. No deberá engancharse ni juntar a los encofrados ni al acero de refuerzo. Cuando el concreto sea reforzado, el tamaño del equipo para vibración será controlado por el espaciamiento del sistema de refuerzo.
- f) Cuando se haya vaciado suficiente concreto, se paleteará y manipulará como se especifica a continuación:
 - El vibrador se aplicará al concreto a intervalos horizontales no mayores de 1 metro, inmediatamente después que el concreto haya sido vaciado, y deberá ser movido por toda la masa, de modo que el concreto llene completamente, así como en las esquinas y ángulos de los encofrados. Cualquier desplazamiento del encofrado por el vibrador se corregirá antes de continuar la vibración. El vibrador se introducirá verticalmente y extraerá del concreto lentamente.
 - No se deberá dejar en un mismo sitio tanto tiempo que cause segregación. En ningún caso deberá exceder de 5 segundos la operación del vibrador en cualquier punto. Los vibradores podrán usarse solamente para compactar y haya sido vaciado debidamente. No se deberán usar vibradores para esparcir el concreto.
- g) El concreto segregado por el funcionamiento del vibrador deberá ser removido del encofrado y descartado, se tendrá especial cuidado de que el vibrador no penetre o altere las capas que tienen fraguado inicial.
- h) El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.
- i) No deberán emplearse vibradores para moldes.
- j) El Contratista deberá tener el todo tiempo suficiente reserva de equipo para vibración, para evitar que el trabajo tenga que ser interrumpido por falla del equipo en funcionamiento.



Con la aprobación escrita del Supervisor, podrá vaciarse el concreto por medio de bombas aprobadas y otros dispositivos similares aprobados.

2.2.1.20 Requerimiento en Climas Cálidos

Cuando se espera que la temperatura ambiente durante la colocación del concreto supere 30 grados centígrados, deberán seguirse los procedimientos adecuados:

- a) El enfriamiento del agua de la mezcla o de los agregados
- b) Colocación del concreto en las horas más frescas del día para mantener una temperatura adecuada para la colocación. Podrá emplearse un retardante de fraguado o controlador de evaporización, si fuese necesario, aprobado para facilitar la colocación y el acabado.
- c) El contratista deberá estar alerta de la tendencia al agrietamiento por retracción plástica y deberá tomar las precauciones necesarias.

2.2.1.21 Colocación Del Concreto En Áreas Congestionadas

- a) Deberá tenerse especial cuidado con el llenado completo de los moldes, eliminación de vacíos y la consolidación cuando se coloque concreto en áreas muy congestionadas con varillas de refuerzo, elementos embebidos u otros.
- b) Deberán emplearse vibradores con cabezas de tamaño apropiado para el espaciamiento disponible, y la operación deberá ser supervisada de cerca para asegurarse la completa y entera consolidación en todos los puntos.
- c) Donde fuere necesario, los empalmes para las varillas de refuerzo serán alternados para reducir la congestión. Donde se requiera doble lecho de refuerzo con poca separación, las varillas de cada lecho serán colocadas alineadas para reducir la congestión. Se podrá acumular las varillas de refuerzo hacia un lado durante la colocación siempre que sean devueltas a la posición exacta requerida antes que la colocación y consolidación sean completas.

2.2.1.22 ACABADOS DE LAS SUPERFICIES

- a) Los moldes, materiales y construcción de encofrados se especifican en la Sección de Encofrados. A menos que se indique lo contrario, las superficies deberán dejarse con la textura impresa por las formas, para este Proyecto el Diseño Arquitectónico ha considerado las estructuras de concreto como vistas.

a.1 Definición:

Los elementos de acabado cara vista (aparente o arquitectónico) son aquellos cuya exposición o presentación final es constituida por la característica natural del material. Por lo tanto, no requiere trabajos posteriores para mejorar su apariencia. Cumple una función tanto estructural como estética. Requiere altos costos de construcción. En contraste, los costos de mantenimiento son bajos.



a.2 Alcance:

El presente procedimiento se debe aplicar para la construcción tanto de elementos verticales (columnas, muros y placas) como horizontales (vigas y losas) contemplados en el proyecto Edificios Ascensores

a.3 Procedimiento Constructivo:

Modulación, encofrado para concreto visto, Vaciado, Desencofrado, Tratamiento del concreto y pre-vaciado.

- **Modulación:** Para obtener un acabado óptimo es necesario el uso de paneles nuevos, los cuales deben modularse de acuerdo con las medidas contempladas en los planos y especificaciones del proyecto. Una vez modulados se arman los bastidores y se obtiene el cuerpo del encofrado.

Tratamiento. - Se enmasillan los puntos en que se clavó el panel al bastidor y se lija la superficie del panel, se aplica una primera capa de desmoldante (Chemalac +Solvente SC-55) con brocha o rodillo, procurando impregnar uniformemente la superficie del panel, y se deja secar, para completar el tratamiento se deben aplicar hasta 4 capas más de desmoldante, pero esta vez haciendo uso de una compresora de aire. Finalmente se obtiene una superficie lisa al tacto, en el caso del encuentro de paneles en un mismo módulo, se debe pegar, enmasillar, lijar y aplicar el desmoldante hasta que la línea de encuentro no se perciba al tacto.

- **Encofrados:** Considerar encofrado para dejar elementos de concretos vistos, se debe asegurar la verticalidad y/o horizontalidad del mismo. En el caso de estructuras con sisas el cambio de molde deberá coincidir con la misma, para asegurar uniformidad en el acabado.

El apuntalamiento debe ser el adecuado para soportar la presión del concreto, en los encuentros de módulos se debe colocar material que asegure la hermeticidad del encofrado (en este caso esponja), evitando de esta manera el escurrimiento de concreto, de acuerdo con la modulación del proyecto, se deben colocar los enchapes en los lugares donde se requiera. El número de usos de los encofrados depende del estado de los mismos luego del desencofrado. Se aceptarán como máximo 3 usos. Se debe tener especial cuidado con la ubicación de las salidas de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias, pues éstas no podrán modificarse una vez vaciado el elemento y deben quedar "a tope" con el encofrado.

- **Concreto.** - La granulometría de los agregados debe ser la adecuada para prevenir cangrejeras y segregaciones por material atrapado entre el acero. El Tamaño máximo del agregado debe ser $\frac{1}{2}$ ". La trabajabilidad (revenimiento) del concreto debe ser como mínimo de 5" para elementos horizontales y 6" para elementos verticales. En el caso que el concreto presente un revenimiento menor a lo indicado, se debe adicionar



aditivo plastificante (Sikaplast360, Euco WR, etc.) en proporciones adecuadas. Sin embargo, al adicionar aditivo plastificante se reduce el tiempo de fragua del concreto, contando con aproximadamente 30 ó 45 minutos para vaciarlo. Se recomienda que el concreto venga de planta con el revenimiento indicado previamente, de esta manera, se garantiza su fluidez por un mayor periodo de tiempo.

- **Vaciado.** - Previo al vaciado de concreto, se debe vaciar una capa de mortero de aproximadamente 5cm de espesor para garantizar el llenado del espacio entre el piso y el encofrado del elemento. El vaciado y vibrado se debe hacer en 3 capas a lo largo del elemento. Debe evitarse el “re-vibrado”, ya que esto genera la formación de burbujas de aire en el concreto, que resultan en vacíos en la superficie, como complemento al vibrado, se debe golpear el encofrado con martillos de goma o en su defecto mazos de madera, de esta manera, se reduce la formación de burbujas de aire. Se debe tener especial cuidado respecto a los niveles de vaciado, procurando vaciar los puntos en que los peraltes de viga sobresalen del ancho de la losa.
 - **Desencofrado.** - Tener extremo cuidado para no dañar la superficie del concreto, los paneles y enchapes deberán limpiarse y ser enmasillados, lijados y tratados nuevamente con 2 o 3 capas de desmoldante (dependiendo del estado de la superficie). Los paneles defectuosos deberán ser identificados y descartados, los encofrados deben ser usados como máximo 3 veces, dependiendo del estado de los paneles. Como con cualquier otro elemento, el concreto deberá ser curado inmediatamente después del desencofrado. Si se usa gua, ésta deberá aplicarse durante 7 días; de usarse aditivo curador (PERMEMBRANA), bastará con la aplicación de una capa usando un equipo de aire comprimido llegando a cubrir uniformemente toda la superficie del elemento.
 - **Post-vaciado.** - Al ser un elemento cuyo acabado es el definitivo, se debe tener extremo cuidado en no alterar las condiciones de la superficie. (manchas, anotaciones, etc. de presentarse alguna irregularidad, se debe coordinar con la Supervisión para su subsanación, finalmente se debe aplicar una capa de solución (Chema Vista) para el sellado e impermeabilización definitiva de la superficie. Dicha solución debe ser transparente con el fin de no cambiar la apariencia original del concreto.
- b) A menos que se requiera pintado en las superficies, se procurará mantener el color del concreto mediante el uso de un solo tipo de mezcla, sin cambio de materiales o proporciones para cualquier estructura que requiera un acabado tipo A ó B.
- c) Las reparaciones deberán ser terminadas al ras de las superficies adyacentes y con la misma textura superficial. El concreto empleado en las reparaciones deberá ser una mezcla del cemento de trabajo con cemento blanco proporcionada de manera que el color final después del curado y desarrollo sea el mismo que el concreto adyacente.



- d) **Acabado Gradineado** en gradas de acuerdo con detalles, sección de acabados de concreto de estas especificaciones y en planos. El método por utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.2.1.2 Losas de Cimentación, Columnas, Castillos, Vigas, Soleras, Pretiles y Vigas

Para estas Actividades se debe considerar lo requerido en la Sección de "CONCRETO" y los encofrados serán construidos con materiales similar o superior al Plywood, HDO 4" x 8", metal o un material equivalente mediante el cual se logre una superficie perfecta en las caras de las estructuras considerando la naturaleza del concreto y se obtengan las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y arquitectónicos, cuidando que antes de cada fundición los encofrados se encuentran perfectamente limpios, engrasados, derechos, aplomados y firmemente asegurados o apuntalados, ya que el diseño arquitectónico las ha considerado como estructuras vistas gran parte de ellas o en su totalidad.

Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada vaciado. El formulario de cantidades de obra se determinará el ítem de concreto para vigas profundas, que son aquellas que sobresalen del nivel inferior de la losa y que requieren para su construcción un encofrado adicional. Igualmente se determinará el ítem de concreto para elementos de sección especial, que comprende elementos cuya sección transversal es diferente a la rectangular, tales como estribos, caballetes, en "L", etc. Y que por forma geométrica implica el diseño y fabricación de encofrados especiales.

2.2.2 GRADAS DE CONCRETO

Gradas de concreto reforzado de 4000 PSI acabado final concreto visto codaleado, con sellador para concreto en pisos similar o superior al Admix WR, para producir un efecto antideslizante, ver planos arquitectónicos de acabados y en la Sección pisos.

Las gradas se pagarán por unidad de grada completa que incluye huella y contra huella de losa.

Los peldaños de las gradas se deberán fundir, posteriormente estando fresco el concreto, posteriormente aplicar el sellador para evitar la propagación de hongos.

Donde existan inconvenientes de carácter constructivo, se debe consultar al supervisor, quien deberá determinar o aprobar el método a utilizar.



2.2.3 FIRME DE CONCRETO

El Firme de concreto se colocará sobre una capa de material selecto debidamente compactada, el acabado final será concreto visto acabado tipo espejo con sellador de primera calidad para concreto de piso transparente antihongos.

Procedimiento

Se construirán con concreto con una resistencia de $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$, (4000 PSI), con un espesor de 10 cm y refuerzo para temperatura, malla electrosoldada 6/6

- La base deberá como lo muestran los planos debe ser firme de concreto de $e=10$ cm o losa de entrepiso tal como se indica en planos.
- Para el mezclado del concreto, deben utilizarse mezcladoras mecánicas, el cual deberá cumplir con lo establecido en la Sección "CONCRETO". El concreto estructural a emplearse será de una resistencia de 4000 PSI a los 28 días o lo establecido en planos estructurales.
- El refuerzo será malla electrosoldada de 6/6.
- Previo a la base se deberá hacer la compactación con una densidad del 98% Proctor estándar
- Se deberán construir las pendientes y niveles señalados en los planos y se tomarán todas las precauciones para que las bocas de los desagües no queden obstruidas con concreto, de igual manera la tubería de agua potable deberá colocarse entre la capa de relleno compactado y la capa de concreto, evitando que quede incrustada en la placa.
- Durante el desarrollo de estos trabajos se dejarán las juntas de construcción necesarias en los sitios que indique el Supervisor, las mismas serán selladas con producto similar a Sika Flex.
- Los encofrados que se utilizan en la construcción del piso de concreto deben ser de madera recta y cepillada. La placa debe recibir un curado durante un tiempo no menor a siete días y protegerse convenientemente contra riesgos e imperfecciones. El acabado será el indicado en planos.
- Acabado del firme para piso debe quedar liso tipo espejo, se deberá usar para tal fin el equipo requerido tipo helicóptero o el equipo indicado, posteriormente se colocará un sellador transparente de primera calidad antihongos.



El Contratista suministrará los materiales, equipo de mano de obra y herramientas necesarias para la colocación satisfactoria de los pisos, la localización, diseño y dimensiones están indicadas en los planos.

Medida y Forma de Pago

La unidad medida será el metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto (m²), con aproximación a dos decimales.

2.2.4 PAREDES DE CONCRETO ARMADO.

2.2.4.1 Trabajo Requerido

Construcción de paredes reforzadas de elevador de 20cm de espesor. Refuerzo de cara interior: #4 @ 20cm, ambos sentidos. Refuerzo de cara exterior: #4 @ 20cm, ambos sentidos. Concreto con $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y acero con $F_y=4200\text{ kg/cm}^2$, A615. Recubrimiento libre=5cm. Considerar paneles de encofrado para lograr dejar concreto visto.

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes de concreto armado para el cubo del elevador y donde indiquen los planos Estructurales, las dimensiones con según se indique en el Formato de Oferta y/o en los planos

Este Proyecto prevé el uso de concreto reforzado, el cual consiste en la construcción de paredes, muros de Contención en espacio donde se llevarán a cabo los cortes del terreno.

El trabajo incluye, pero no se limita a:

- a) Mezcla: preparación y colocación de concreto de forma monolítica tal como se requiere en la **Sección 2.2.1 CONCRETO** de estas Especificaciones
- b) Preparación y colocación de varillas de refuerzo de la pared y muro de contención. Es importante tener en cuenta la disposición correcta de las armaduras, de acuerdo al diseño Estructural. (Detalle en planos Estructurales)
- c) Preparación y colocación de encofrado, el cual debe ser previendo el acabado final, el cual es concreto visto. Se debe fundir elementos monolíticos, por lo que se debe planificar la actividad de fundición para realizar continua por elementos.
- d) Mezcla, fundido y consolidación del relleno de concreto.
- e) Preparaciones para elementos embebidos
- f) Puesta en obra y vibrado del concreto
- g) Impermeabilizante de cara exterior de las paredes externas con producto de base asfáltica.
- h) Limpieza y reparaciones, si fuese necesario por procedimiento constructivo incorrecto



2.2.4.2 Entrega, Almacenamiento y Manejo.

Los materiales deberán ser entregados, manejados, almacenados y protegidos de manera que se evite que se astillen, quiebren, o tengan contacto con el suelo o algún material contaminante.

a) Cemento, Arena y Agregados.

Los materiales cementantes y otros materiales empacados deberán ser entregados en sus contenedores sin abrir, rotulados claramente y etiquetados con los nombres y marcas de sus fabricantes. El material cementante debe almacenarse en lugares cerrados, secos, a prueba de la intemperie o cubrirse completamente. El cemento se debe manejar de manera que prevenga la inclusión de materiales extraños y/o dañinos por agua o por humedad.

La arena y los agregados se almacenarán de la forma que prevenga su contaminación o segregación.

2.2.4.3 Procedimiento Constructivo

2.2.4.4 Excavación y relleno:

Previo a la construcción del muro de contención, el terreno de fundación deberá estar nivelado y compactado. Las excavaciones y rellenos requeridos deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos, en estas especificaciones y cualquier otra indicación que sea dada por el Supervisor.

2.2.4.5 Cimbras.

La cimbra deberá ser construida de acuerdo con los dibujos de construcción presentados por el Contratista. Se deberán proporcionar cuñas adecuadas para subir o bajar los moldes a la elevación exacta, y para contrarrestar cualquier asentamiento que ocurriese durante la carga. Las cimbras deberán ser bajadas gradual y simétricamente para evitar sobreesfuerzos en el arco.

2.2.4.6 Preparación, Selección y Colocación

Las superficies donde se colocarán los muros deben limpiarse de polvillo, sucio, lodo, aceite, materias orgánicas, u otros materiales extraños y deben ser ligeramente ásperas para proveer una superficie de textura con una profundidad de al menos 3mm. Se utilizará chorro de agua, de ser necesario, para remover el sangrado de los poros y exponer el agregado.

2.2.5 PAREDES DE BLOQUE



- a) Las paredes serán construidas tal como se indica en planos arquitectónicos de acabados: bloque reforzado con barras de acero #3 a cada 45 cm ambos sentidos y liga de cemento y arena.
- b) Posteriormente se revestirán ambas caras con tal como se indica en planos arquitectónicos: repello proporción 1:4 y pulido premezclado aditivado, pintura y cerámica color azul, beige y blanca previa aprobación por Supervisor.
- c) Referirse a los planos para ubicación, calidad, dimensiones, espesores y cantidades de pared.

MATERIALES

Los materiales por usarse en las paredes deberán cumplir con las siguientes normas:

2.2.5.1 REQUERIMIENTOS PARA BLOQUE DE CONCRETO:

- a) **Aprobación:** Los materiales que se describen a continuación deberán ser aprobados por la Supervisión, una vez aprobados el Contratista deberá mantener el mismo proveedor. En caso de cambio, El Contratista deberá notificar al Supervisor para iniciar un nuevo proceso de aprobación.
- b) **Tamaños:**
 - Bloque de 6", Bloque de 15 x 20 x 40 cm.
 - Bloque de 8", Bloque de 20 x 20 x 40 cm.

Los bloques deberán ser seleccionados de modulación standard y curados a vapor, aristas y acabado perfecto, libre de quebraduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, resistencia, duración y apariencia.
- c) **Muestras:** Deben someterse para la aprobación del Supervisor.
- d) **Serán de mezcla de arena y cemento:**
 - Cemento: El cemento debe cumplir con las especificaciones C-150 de la ASTM para cemento tipo I.
 - Arena: Deberá ser angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas.

La arena deberá pasar toda la zaranda N° 8 y no más del diez por ciento (10%) deberá pasar la zaranda N° 100.
- e) **Agua:** Será potable.
- f) **Mortero:** Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.
- g) **Manejo:** Los bloques deberán descargarse y apilarse a mano.
 - No se aceptará material quebrado.



- h) En los boquetes se deberá considerar la colocación de madera de pino de primera calidad cepillada y curada para la perfecta instalación de puertas y ventanas, a fin de evitar desplomes o debilitamientos en estas áreas.

2.2.5.2 PROTECCIÓN

- a) Proteja por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que el Edificio sea entregado al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser reemplazado sin costo para el Propietario.

2.2.5.3 MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos (consideración a ser tomada en cuenta en las paredes de Tablaroca), uniendo los bloques con mortero.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.
- d) Los bloques de cemento DEBEN ESTAR SECOS al momento de pegarlos con el mortero.
- e) Equipo especial para corte de bloque de concreto, deberá permanecer en la obra, hasta que todo el trabajo de mampostería haya sido terminado.
- f) Todas las unidades que se tengan que cortar, deberán realizarse a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste.
- g) Donde los planos indican junta de construcción, coloque bloques con extremos planos, ajustando fuertemente contra el material de expansión (1/2" material aislante). Coloque material de calafateo y/o sellador en el hueco, de acuerdo con lo que se especifique en los planos.

2.2.5.4 ENTREGA Y APILAJE

- a) Los bloques entregados al plantel deberán ser suficientemente secos y cumplir con las limitaciones de las especificaciones de contenido de humedad (35-40%).
- b) Deberán descargarse a mano y apilarse sobre tablonés u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.
- c) Las pilas deberán cubrirse con lonas o plástico para evitar que los bloques sean mojados por la lluvia.
- d) Los bloques nunca deberán mojarse inmediatamente antes de su colocación.
- e) En caso de que los bloques tengan un alto contenido de humedad deberán secarse artificialmente con el método apropiado.



- f) Durante el almacenaje, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.

2.2.5.5 Amarres de Concreto

- Todas las paredes deberán llevar amarres donde se indique en los planos y/o en estas especificaciones. Cada hilada de bloque debe de ser de atadura corrida, si no se indica de otra manera. Ligue cada hilada en las esquinas y en las intersecciones y fijar a columnas adjuntas o a otras paredes, por medio del refuerzo horizontal de la pared.
- Las paredes de particiones interiores deben de conectarse con las paredes exteriores perimetrales o como lo indiquen los planos.
- También deben ir amarres alrededor de boquetes de puertas y ventanas, prolongados hasta los amarres principales. En la misma forma, todas las paredes deberán llevar amarres o castillos en todas las esquinas o cruces, extremos de paredes de iguales dimensiones y características, excepto donde en los planos se indique expresamente lo contrario.
- Los amarres descritos en los párrafos anteriores serán viguetas o castillos de concreto del ancho de la pared por 15 cm. de profundidad e irán reforzados con 4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" separados entre sí 10 cm. a no ser que se indique en forma diferente en los planos.

2.2.5.6 Ranuras para Instalaciones

Hacer todas las ranuras que demande el proyecto de conformidad a los planos: resanar las ranuras. Esta actividad incluye, pero no se limita a:

- Ranuras para fontanería
- Ranuras para ductos eléctricos
- Acuñado de cajas eléctricas

2.2.5.7 Mortero

Método de Construcción

- Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques con mortero fabricado dentro de las siguientes combinaciones:
 - Cemento Portland, cal y agregados finos.
 - Cemento Portland con agregados finos.
 - Que tenga una resistencia mínima de 150 Kg/cm² para paredes de mampostería, estructuras de drenaje y paredes de retención.
 - Que tenga una resistencia mínima de 60 Kg/cm² para paredes de mampostería no soportantes.
- Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.



- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.

2.2.6 PARED TABLA ROCA (DUROCK)

a) Descripción:

Suministro e instalación de pared de Durock de 10 cm; 2 caras, flejería de aluminio 3, 5/8" y calibre 22, clavos de acero, cinta de fibra para juntas y revoque cementicio para Tablaroca similar o superior base Coat, incluye aislante térmico para pared. Considerar recomendaciones del fabricante. Incluye andamios, medidas de seguridad y limpieza

b) Entrega y Almacenamiento de Materiales

- Todos los materiales serán entregados sellados en su empaque original y se almacenarán en un compartimiento cerrado, previendo que se expongan y se dañen por otros elementos. Los materiales que se encuentren dañados y deteriorados se removerán del proyecto.
- Advertencia: Las láminas de tabla roca se almacenan de forma horizontal, ya que cada lámina es pesada y al caerse puede causar un daño físico permanente. No se moverán las láminas de lugar sin previa autorización.

c) Condiciones de Ambiente

- La masilla y cinta adhesiva se utilizará en todas las juntas y esquinas permitiendo que se sequen adecuadamente antes de aplicarse un revoque.

d) Productos

- Láminas de Tabla Roca de 1/2"
- Parales de acero de 2 1/2", 3 5/8 de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera
- Soleras de acero de 2 1/2, 3 5/8 de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera
- Tornillos: Tamaños: 7/16", 1 1/4", 1 3/8" Tipo S o S 12.
- Adhesivos: Compuesto premezclado para juntas especial para paredes de Tablaroca
- Canaletas para forrado
- Accesorios para hacer bordeado.
- Esquineros de metal: 2 1/2" x 2 1/2", acero resistente a la corrosión, longitud como sea requerida.
- Refuerzos de Esquina
- Alambre de sujeción en acero galvanizado: calibre 12.
- Alambre de amarre: 18"
- Fijaciones de solera: 5/32" diámetro, con capacidad de penetración al concreto de 4,000 psi, longitud requerida

e) Ejecución



- Se sujetan las soleras de acero en el piso y cielo a los elementos estructurales, existentes por medio de unas fijaciones colocadas a 2" de cada extremo y espaciadas a cada 24". Para cielos suspendidos se utilizarán anclajes a cada 16". Los parales se posicionarán verticalmente, con el lado de abierto en la misma dirección, encajando a cada 24" con las soleras de piso y cielo. Cuando sea necesario empalme los parales con un traslape de 8" con dos tornillos por cada reborde. Coloque los parales en contacto directo con las jambas de las puertas, en cada esquina de la partición y al par de elementos constructivos ya existentes.
- Cuando se coloquen parales directamente en contra de paredes exteriores en las que existe la posibilidad de que penetre el agua, se deberá instalar cintas de fieltro asfálticos entre los parales y la superficie de la pared.
- Se deben anclar los parales a las molduras de puertas y ventanas, las intersecciones de particiones, y las esquinas utilizando sujetadores de metal y tornillos de metal. Se deben anclar los parales a las jambas y cargadores por medio de pasadores o sistemas atornillados. Encima de puertas de metal y superficies livianas, se colocará una porción de solera de manera horizontal, procurando doblar en cada terminación, utilizando 2 tornillos en cada doblez.
- Cuando se adhiera un paral a un sistema de entramado metálico ya existente, deberá probarse la resistencia de soporte del entramado y la reacción de dicha pared deberá ser determinada
- Las soleras se colocan a nivel de cielo fijadas a cada partición con dos tornillos. Se inserta el paral de acero y se atornillará a la solera
- Se colocará un arriostre de 1 5/8" sobre el entramado de parales, espaciado a cada 48" y atornillado a cada paral con 2 tornillos especiales.
- En los puntos de suspensión, se colocará una sección de 12" de largo de un paral para refuerzo de 12" o se traslaparán 12" asegurados con 2 tornillos.
- En las aberturas donde se interrumpa el paso de canales portadores, se instalarán elementos refuerzos adicionales para mantener la estabilidad del entramado.
- Se terminarán todas las juntas de las caras externas y las esquinas internas con el sistema de tratamiento de juntas de USG o similar, en concordancia con las especificaciones del fabricante y se dará acabado a los esquineros, juntas de control y rebordes, según se requiera, con al menos 3 capas de masilla de juntas, difuminando hacia dentro de las caras de los paneles. Luego se lijará el material excedente.
- Adhesivo para laminado: se aplicará de manera que proporcione puntos de 1/2" a cada 4 1/2" en casos de laminación con láminas completas. Para laminación en tiras, se aplicará el adhesivo en bandas verticales a lo largo de ambos bordes del panel externo, con una paleta de metal con muescas de 1/4"x1/4" espaciadas a un máximo de 2"



- En las esquinas: se reforzará todas las esquinas verticales y horizontales exteriores con esquineros. Estos se sujetarán con grapas galvanizadas de 9/16" a cada 9", en ambos rebordes, a lo largo de todo el esquinero
- Terminaciones en metal: En lugares donde el panel de tabla roca termina en paredes de ladrillo o bloque, se agregará una terminación en metal al borde del plafón y sujeta con tornillos o grapas de 9/16" a cada 9".
- Se taladran los tornillos al menos a 3/8" de los bordes del plafón procurando un hundimiento uniforme de 1/32" de profundidad
- Juntas de Control: Se interrumpirá la lámina antes y después de las juntas, utilizando doble perfilera (y una tira de 2" de tabla roca). Se aplicará sellador acústico para rellenar el espacio y se fijará la cubierta de juntas a la cara externa con grapas galvanizadas de 9/16" a cada 6", en ambos bordes, en toda la longitud de la junta.

2.2.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA DE TECHO DE LÁMINA DE ALUZINC

2.2.7.1 GENERALIDADES

La actividad consiste en el suministro e instalación de la cubierta de techo con lámina de Aluzinc, aluminizada, calibre 26 legítima pre-pintada, primera base anticorrosiva y final pintura poliéster, de alta resistencia estructural, bajo la norma ASTM A755, incluye tornillos; ver detalle en plano.

Requerimientos Técnicos de la Lámina:

- Resistencia estructural Grado 80 (80,000 psi).
- Base de acero recubierta de Aluminio y Zinc AZ 150 (150 g/m²).
- Recubierta con una base de anticorrosivo y pintura de poliéster.
- Norma ASTM A755

Previo a aceptación de las láminas la Supervisión revisará el color las condiciones de las láminas, las cuales no deberán presentar abolladuras, imperfecciones o golpes.

2.2.7.2 Forma de Pago

Esta actividad se pagará por metro cuadrado (m²) tal como se indica en el formato de oferta; incluye el uso de andamios, los trabajos y materiales descritos, también, el suministro e instalación de la cumbrera, tal como se ha descrito y se muestra en plano.



2.2.8 SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN

2.2.8.1 IMPERMEABILIZACIÓN CON MEMBRANAS PREFABRICADAS ASFÁLTICAS, APP

La actividad consiste en el suministro e instalación de impermeabilizante superficial para Losa: con un sistema de membranas prefabricadas asfálticas (Bituminosa), App de 3.00 mm, aplicado en calor. Este sistema debe contar con fieltro de poliéster, reforzado. Usar sistema similar o superior a Esterdan 40/GP POL, con acabado final granular como capa reflectora, color verde claro y dos manos de base asfáltica como primera capa, Incluye: limpieza previa de la superficie, sellado de fisuras con cemento plástico similar o superior a Aislaflex Cement PASA, aplicación de Primer y la instalación de flashing en borde con paredes perimetrales y otros elementos verticales ($h = 0.30$ m) con el mismo material APP

El sistema de membranas APP debe estar constituido por un mástico de betún modificado con elastómeros, material que aporta propiedades de resistencia a las altas y bajas temperaturas, plasticidad y resistencia al envejecimiento.

Por lo especializado que es este tipo de producto se recomienda contratar la Empresa Distribuidora para obtener la Garantía de 10 años.

2.2.8.2 Sistema de Impermeabilización con Producto Asfalto Refinado, Similar o Superior Igol Denso

Este sistema de impermeabilización se ha considerado para las paredes externas del foso del elevador (caras en contacto directo con los rellenos): impermeabilizante de base de una solución de asfaltos refinados reforzada con elastómeros y compuestos plastificantes adhesivos resistentes al vapor. No contiene alquitranes y no es emulsión.

- Viene listo para su aplicación. Por su viscosidad se puede aplicar fácilmente con llana metálica.
- Forma una capa impermeable que se adhiere a superficies previamente tratadas con Igol Imprimante. Una vez curado no se escurre por efectos del calor solar. • Forma barrera al vapor.
- Cuidados en la aplicación, nivele de peligrosidad: siempre con el uso de estos productos se debe seguir las recomendaciones del Fabricante:
 - Clasificación SGA Líquidos inflamables: Categoría 3
 - Corrosión o irritación cutáneas: Categoría 2
 - Lesiones o irritación ocular graves: Categoría 2A



- Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única: Categoría 3 (Sistema respiratorio, Sistema nervioso central)
 - Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas (Inhalación): Categoría 2
 - Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas (Cutáneo): Categoría 2
 - Peligro de aspiración: Categoría 1
 - Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático: Categoría 2
- Elementos de etiquetado GHS

2.2.8.3 Sistema de Impermeabilización con Producto Similar o Superior a Admix IM-1

Este sistema de impermeabilización se ha considerado aplicarlo en las paredes del foso del elevador usando un producto similar o superior a Admix IM-: Mortero modificado con polímeros de tecnología de punta diseñado especialmente para formar una membrana impermeable en cisternas, piscinas, tanques y demás estructuras de bajo movimiento. Aplicado en una sola capa de 1/8" (3 mm) resiste columna de agua de hasta 15 metros.

2.2.9 ACABADOS EN PAREDES: PINTURA, REVESTIMIENTO DE CERÁMICA, SELLADORES

2.2.9.1 PINTURA

Este Apartado aplica para las diferentes áreas que se indiquen en los Planos Arquitectónicos que se deben Pintar: La actividad consiste en: suministro e instalación de pintura blanca mate similar o superior a SUR CLINICAL COAT: acabado epoxi-acrílico de primera calidad con nanotecnología para manipular partículas pequeñas que generan impermeabilidad, con características biocidas que inhiben o eliminan el desarrollo de bacterias, hongos y levaduras. Incluye una mano de sellador similar o superior a Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams y las manos necesarias de pintura mate para lograr un tono uniforme, Incluye andamios.

2.2.9.1.1 GENERALIDADES:

Suministro e Instalación de pintura blanca mate similar o superior a CLINICAL COAT: acabado mate de primera calidad con nanotecnología para manipular partículas pequeñas que generan impermeabilidad, haciendo más difícil que el agua se infiltre al interior, permitiendo una superficie limpia y seca por mayor tiempo. Sus características biocidas inhiben o eliminan el desarrollo de bacterias, hongos y levaduras en áreas en donde la higiene es un factor importante, como hospitales, quirófanos, consultorios médicos, salas de espera, áreas de preparación de alimentos y otros. Incluye una mano de sellador similar o superior a



Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams y dos manos necesarias de pintura mate para lograr un tono uniforme, Incluye andamios.

Considerar en el alcance de la actividad:

- Suministro y aplicación de pintura.
- Se debe considerar el uso de andamios, mano de obra y medidas de seguridad correspondientes.
- Se debe realizar una muestra de 60cm x 60cm como mínimo previa aplicación y compra de la pintura para aprobación de la Supervisión.
- Considerar de 2 manos para lograr el tono de pintura seleccionada.

2.2.9.1.2 FORMA DE PAGO

Esta actividad se pagará por m² o metro lineal (m) de pintura terminada, tal como se indica en el formato de oferta.

2.2.9.1.3 DESCRIPCIÓN

Esta Sección incluye: Mano de obra, materiales, herramientas y equipo, servicios y supervisión requeridos para ejecutar las obras de pintura exterior, interior y trabajos decorativos, indicados en los planos de detalles arquitectónicos de acabado y con el alcance señalado en los dibujos y especificaciones.

2.2.9.1.4 TRABAJO COMPRENDIDO

Las siguientes especificaciones cubren la pintura del Edificio, a menos que se indique lo contrario en los planos.

El Contratista debe leer y ser orientado por las condiciones generales establecidas en las Especificaciones del Proyecto, deberá proporcionar toda la mano de obra, materiales, utensilios, escaleras y equipos necesarios para el cumplimiento del Contrato de acuerdo con los Planos y Especificaciones.

Las obras especificadas en esta Sección incluyen, pero no se limitan a:

- a) Preparación superficial de los substratos, según sea requerida, para la aceptación de la pintura, incluyendo la limpieza, reparación de grietas pequeñas, parchado, calafateado, y acabado de superficies.
- b) Preparación e imprimación de las superficies antes de la instalación de revestimientos de paredes, de acuerdo con los requerimientos del fabricante.
- c) Tratamientos previos específicos, indicados en esta Sección.
- d) Pintado de todas las áreas semi ocultas (por ejemplo, dentro de los cajones de las luminarias, detrás de rejillas, y bordes que se proyectan sobre o debajo de las líneas de vista.)



- e) Pintura de las solapas de las ventilas de techo.
- f) Pintura con plantilla.
- g) Pintura y acabado de todos los equipos y componentes de los elevadores expuestos a la vista (por ejemplo, puertas y marcos), excepto cuando el acabado es proporcionado por el fabricante.
- h) Pintura de las instalaciones mecánicas y equipo expuestos. Por ejemplo., conductos de ventilación, etc., y trabajo eléctrico a menos que esté pre acabado.
- i) Repintado de superficies existentes y acabado cuando sea adyacente trabajos nuevos de pintura (donde aplique), incluyendo preparación de las superficies y las capas de base y acabado.
- j) Disposición de ventilación segura y adecuada, según se requiera, en los lugares donde se utilicen materiales tóxicos y/o volátiles/inflamables.

2.2.9.1.5 CALIDAD DE TRABAJO

La mano de obra deberá ser de primera calidad, la pintura no deberá ser aplicada en las superficies exteriores estando húmedas. Superficies exteriores e interiores deberán estar completamente limpias antes de ser pintadas. Todas las superficies metálicas deberán ser lavadas para remover sucio, aceite y grasa.

El óxido de las superficies metálicas a ser pintadas deberá ser removido con un cepillo de alambre o lijadas. Las superficies galvanizadas deberán ser tratadas con el ácido adecuado o con un fosfato de zinc cristalino.

Todas las superficies para pintar deberán trabajarse uniformemente y bajo la iluminación necesaria para obtener los mejores resultados.

Todas las manos aplicadas deberán estar completamente secas para que las sucesivas sean aplicadas. Todo trabajo de primera mano ejecutado deberá ser inspeccionado por el Supervisor, anterior a la aplicación de las sucesivas manos.

El Contratista deberá asegurarse de todos los colores seleccionados aprobados por el Supervisor y SEAPI-UNAH o especificados en planos, previa aplicación de la primera mano. Todas las rajaduras, rayones, bultos y huecos en las superficies a ser tratadas deberán Ser cortadas o rellenadas con masilla o yeso, al estar Secas deberán ser lijadas o afinadas anterior a la aplicación de la primera mano.

El Contratista pintor deberá no solamente proteger su trabajo todo el tiempo, sino también deberá proteger y respetar todos los trabajos adyacentes y materiales cubriendo superficies que pueden ser dañados en la ejecución de su trabajo. Después de completar su trabajo, el Contratista está en la obligación de limpiar y remover las manchas de pintura y barniz en los



pisos, vidrios y otras superficies y su trabajo debe dejarlo limpio y en condiciones aceptables.

2.2.9.1.6 VERIFICACIÓN DE CALIDAD:

- a) El personal de pintura deberá contar un mínimo de 1 año de experiencia y demostrará, antes de que comience las obras, que mantendrá una cuadrilla de pintores calificados durante todo el tiempo de ejecución. A solicitud, el contratista deberá proporcionar una lista de sus últimos tres trabajos en los que incluirá el nombre, la ubicación, las fechas de inicio y finalización, y el valor de los trabajos de pintura ejecutados.
- b) Se contratará sólo personal calificado para las labores de pintura y decoración. Se contratarán aprendices solamente si están bajo la supervisión de personal calificado.
- c) Donde se aplique pinturas, recubrimientos o sistemas decorativos especiales, se verificará que todas las superficies reúnen las condiciones para la aplicación de dichos acabados. Se verificará la aplicación correcta del sistema de pintura o recubrimiento.
- d) El Contratista deberá demostrar, antes de iniciar la obra (en metal), que los procedimientos de preparación y bases empleadas para los elementos metálicos son compatibles con los recubrimientos de acabado.

2.2.9.1.7 MUESTRAS

- a) Cuando se solicite, se proporcionará para revisión y aprobación, una muestra mínima de 60 cm cuadrados de la muestra o facsímil aceptable acabado con la pintura o recubrimiento especificado, donde se muestre el color elegido, brillo textura y ejecución. Al ser aprobadas, dichas muestras se convertirán en el estándar de calidad aceptado para cada superficie en la obra, manteniendo cada muestra en el lugar.
- b) Cuando sea solicitado, se preparará y pintará para la revisión y la aprobación la superficie indicada, área, habitación o el elemento señalado (en cada esquema de color), conforme a los requerimientos aquí especificados, con la pintura y revestimiento del color, lustre/brillo, texturas y ejecución elegidos. Cuando sea aprobada, dicha superficie, área, habitación, o elemento, será utilizado como estándar de calidad y ejecución aceptable para trabajos similares en la obra.

2.2.9.1.8 REVISIONES

- a) Cuando se solicite, se presentará una lista de todos los materiales de pintura para la revisión antes de ordenar los materiales indicando fabricante, tipo y cantidades para verificación del cumplimiento de los requisitos de diseño y especificación.
- b) Se presentarán antes del comienzo de las obras, para revisión y remisión al sitio de trabajo, dos copias en castellano de las hojas de seguridad de los materiales ("Material Safety Data Sheets", o similar aplicable).

2.2.9.1.9 REQUERIMIENTOS REGULATORIOS

- a) Se respetarán los requerimientos de la autoridad local referentes al almacenamiento, mezclado, aplicación y disposición de todos los materiales de pintura y desechos relacionados.
- b) Requerimientos de seguridad industrial aplicables (ventilación, control de exposición, andamiaje, escaleras, etc.)
- c) Contenido de Plomo: No se utilizarán pinturas o recubrimientos que contengan más del 0.06% de plomo.
- d) Contenido de Cromo: No se utilizarán pinturas o recubrimientos que contengan cromato de zinc o cromato de estroncio.
- e) Contenido de Asbesto: Los materiales no deben contener asbesto. Contenido de Mercurio: Los materiales no deben contener componentes de mercurio.
- f) Silicona: Los medios abrasivos no contendrán la silicona libre de cristalina.
- g) Carcinógenos: Los materiales no deberán contener ACGIH 0100Doc y ACGIH 0100Doc confirmados como agentes humanos carcinógenos (A1) o bajo sospecha de los agentes humanos carcinógenos (A2).

2.2.9.2 SELLADOR TRANSPARENTE

La Actividad consiste, pero no limita al suministro e instalación de sellador Transparente Antihongos para paredes de concreto visto en cubo de elevador, piso de Concreto o en cualquier área que se indique en los planos Arquitectónicos y se requiere un producto similar o superior a ADMIX WR.

Para ejecución de la actividad se debe considerar los materiales, herramientas, equipo de seguridad, andamios, personal preparado para el desarrollo de la actividad y las consideraciones constructivas de seguridad y verificación de la calidad requeridas en el Apartado de **Pintura**.

La forma de pago será por m² o m lineal dependiendo como se solicite en el Formato de la Oferta

2.2.9.3 ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES

La actividad se llevará a cabo en paredes indicadas en planos Arquitectónicos:

- Paredes de Área de Conservación Cadavérica

- Paredes de Baño
- Paredes de Aseo
- Paredes de Basurero
- Áreas indicadas en Planos Arquitectónicos

Consiste, pero no limita en el enchape de Cerámica, lisa, color, modulación y tamaño indicado en planos Arquitectónicos de acabados; ligas de 3 mm y fraguador antihongos sin arena pegada con adhesivo para cerámica de pared similar o superior, tipo Laticrete 253. Altura enchape cerámica en planos, considerar andamios, medidas de seguridad limpieza de materiales producto de la actividad.

2.2.9.3.1 TRABAJO INCLUIDO

El Contratista deberá suministrar e instalar en las paredes, la cerámica indicada en planos, se requiere calidad entre gres y semi gres

, la cual se pegará con la llana dentada con adhesivo para cerámica adecuada de pared para evitar el descuelgue, teniendo la precaución de cubrir el 100% de la superficie de la pieza de cerámica y se fraguará la junta con un fraguador antihongos color blanco, luego de tres horas se limpiará con un trapo limpio y un poco húmedo.

La colocación de las piezas de cerámica deberá comenzar por la hilada inferior, deberán aplomarse y nivelarse hilada por hilada. Los muros irán enchapados hasta la altura que indiquen los planos arquitectónicos. Los filos deberán protegerse con perfiles de aluminio. No se aceptarán piezas con deformaciones o con aristas en mal estado de diferente tonalidad. Los remates o piezas de estos elementos deberán quedar contra los rincones o sectores menos visibles. La superficie enchapada será verificada, de tal forma que se compruebe que no haya ondulaciones que dañen la presentación de la superficie y las piezas se encuentren colocadas a nivel y plomo. Para el corte de piezas, se deberá realizar con cortadora de diamante. Procurar colocar las piezas cortadas en las esquinas menos visibles. Se deberá pulir el corte con piedra esmeril y/o lija. Cuando se requiera realizar agujeros se deberán hacer de forma prolija y se pulirá con lima media caña o redonda. Para obtener juntas uniformes se utilizará separadores plásticos de 3mm. Se fraguará la junta con fraguador antihongos color blanco según sea especificado y aprobado por el supervisor:

2.2.9.3.2 REQUERIMIENTOS:

- a) Todas las superficies donde se instalará cerámica deberán estar codaleado, completamente aplomadas y niveladas para su instalación con una junta de 3 mm, que deberá ser aprobado por la Supervisión. Se deberán de emplear crucetas o separadores para lograr la junta solicitada de manera uniforme.



- b) No se aceptarán piezas dañadas ni bofas o cortes defectuosos, y las superficies deberán quedar completamente limpias de todo material excedente, para lo cual la supervisión hará una inspección minuciosa.
- c) Para su instalación se seguirán las indicaciones del fabricante y se utilizara el pegamento recomendado por el mismo, los colores serán escogidos de común acuerdo con el supervisor.
- d) En todas las esquinas se deberán utilizar esquineras metálicas tanto en muebles como en paredes con el fin de proteger las esquinas, evitar la acumulación del sucio y facilitar la limpieza
- e) No se aceptarán piezas dañadas y bofas, lo cual al finalizar se hará una inspección minuciosa.
- f) Las superficies quedarán completamente limpias de todo material excedente.
- g) No se aceptarán piezas mal pegadas o con cortes defectuosos, por lo que el Contratista se asegurará de emplear la herramienta adecuada para realizar esta actividad o de lo contrario se procederá a rechazar tal actividad.
- h) El Contratista se asegurará de reforzar la estructura de aluminio para garantizar que puertas metálicas, barras de sujeción y cualquier otro accesorio, queden lo suficientemente fijas de tal manera que no se aflojen, desplomen o se desprendan de la superficie de apoyo.

2.2.10 ACABADO EN PISOS

2.2.10.1 PISO DE CONCRETO TIPO ESPEJO

En los Planos Arquitectónicos de Acabados se indican las áreas donde se dejará el Concreto Acabado Espejo, el cual consiste en usar el equipo requerido tipo helicóptero o allanadora de concreto para piso, a la par de este procedimiento se debe realizar la aplicación de un aditivo similar o superior a Dura Sil.

2.2.10.1.1 TRABAJO INCLUIDO

- Materiales: Aditivos para mejorar la apariencia del concreto dándole una apariencia de espejo al sellar el poro, silicón gris claro para piso de concreto, por cortes para temperatura.
- Equipo: Allanadora tipo helicóptero para concreto y cortadora de concreto.

2.2.10.1.2 PROCEDIMIENTO:

- Una vez terminado la colocación del concreto con el espesor requerido para este Proyecto (10cm) y su respectiva malla electrosoldada se deberá dejar un tiempo prudencial, el cual

oscilará entre 8 y 12 horas de proceso de fraguado, esto depende de las condiciones climatológicas del momento, se procederá a pasar el helicóptero, el cual con sus aspas alisará la superficie de concreto

- A la par de realizar el allanado del concreto se debe colocar el aditivo que define el abrillantado del concreto y da la sensación de espejo sellando el poro.
- Posteriormente de forma inmediata se deben realizar los cortes para crear juntas de dilatación, las cuales deben ser selladas con silicón gris claro de alta calidad similar o superior a Polyflex NS de Admix.

2.2.10.2 CERÁMICA EN PISOS

La Actividad consiste en la colocación de Cerámica Antiderrapante en piso de baño (Área de ducha) de 0.20 x 0.20 m, acabado cuadrículado similar o superior a Samboro, color beige en baño, de acuerdo con distribución reflejada en plano Arquitectónico de Acabados.

2.2.10.2.1 MATERIALES

- Cerámica Antiderrapante de 0.20 x 0.20 m similar o superior a Samboro, color beige en baño
- Fraguador antihongos similar o superior a Permacolor Select de Laticrete color blanco con liga de 3mm.
- Esquineros metálicos de ½"x1", espesor=1mm, color plateado mate.

2.2.10.2.2 TRABAJO INCLUIDO

El contratista deberá suministrar e instalar en piso la cerámica indicada en planos, se requiere calidad Gres

, la cual se pegará con la llana dentada con adhesivo para cerámica adecuada de pared para evitar el descuelgue, teniendo la precaución de cubrir el 100% de la superficie de la pieza de cerámica y se fraguará la junta con un fraguado antihongos color blanco, luego de tres horas se limpiará con un trapo limpio y un poco húmedo.

Los remates o piezas de estos elementos deberán quedar contra los rincones o sectores menos visibles. La superficie enchapada será verificada, de tal forma que se compruebe que no haya ondulaciones que dañen la presentación de la superficie y las piezas se encuentren colocadas a nivel y plomo. Para el corte de piezas, se deberá realizar con cortadora de diamante. Procurar colocar las piezas cortadas en las esquinas menos visibles. Se deberá de pulir el corte con piedra esmeril y/o lija. Cuando se requiera realizar agujeros se deberán hacer de forma prolija y se pulirá con lima media caña o redonda. Para obtener juntas

uniformes se utilizará separadores plásticos de 3mm. Se fraguará la junta con fraguador antihongos color blanco según sea especificado y aprobado por el supervisor.

2.2.10.2.3 REQUERIMIENTOS:

- a) Todas las superficies donde se instalará cerámica deberán estar codaleado, completamente aplomadas y niveladas para su instalación con una junta de 3 mm, que deberá ser aprobado por la supervisión. Se deberán de emplear crucetas o separadores para lograr la junta solicitada de manera uniforme.
- b) No se aceptarán piezas dañadas ni bofas o cortes defectuosos, y las superficies deberán quedar completamente limpias de todo material excedente, para lo cual la supervisión hará una inspección minuciosa. c) Para su instalación se seguirán las indicaciones del fabricante y se utilizara el pegamento recomendado por el mismo, los colores serán escogidos de común acuerdo con el supervisor.
- c) En todas las esquinas se deberán utilizar esquineras metálicas tanto en muebles como en paredes con el fin de proteger las esquinas, evitar la acumulación del sucio y facilitar la limpieza
- d) No se aceptarán piezas dañadas y bofas, lo cual al finalizar se hará una inspección minuciosa.
- e) Las superficies quedarán completamente limpias de todo material excedente.
- f) No se aceptarán piezas mal pegadas o con cortes defectuosos, por lo que el Contratista se asegurará de emplear la herramienta adecuada para realizar esta actividad o de lo contrario se procederá a rechazar tal actividad.

2.2.10.3 RECUBRIMIENTO CON PIEDRA DE MÁRMOL

La Actividad consiste en la colocación de forma uniforme y que cubra por completo la superficie anterior con piedra suelta de mármol suelta e=5cm en jardinera externa.

2.2.10.3.1 REQUERIMIENTO:

- El Contratista debe cerciorarse que la Superficie donde se colocará la piedra deberá estar debidamente compactada y sellada para facilitar la colocación de la piedra
- La piedra deberá estar limpia y deberá colocarse de manera uniforme.

2.2.10.4 INSTALACIÓN DE ZÓCALO DE VINIL

La actividad consiste, pero no limita en el suministro e instalación de Zócalo de Vinil de 4"x 1/8", similar o superior Mannington Edge de Mannington. Incluye accesorios de esquina interior-exterior y pegamento para vinil similar o superior a Mapei Cove Base ADH Eco 575.



➤ **REQUERIMIENTO**

- El Contratista deberá limpiar el área previa a la instalación del zócalo y verificar que la superficie esta seca y libre de suciedades y polvo o cualquier sustancia que impida el correcto funcionamiento del adhesivo.
- Se debe hacer uso de nivel para evitar que la cinta de vinil quede desnivelada.
- Si en caso de que se observen burbujas el Supervisor podrá pedir que se retire la cinta de vinil y se vuelva a instalar una nueva siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Se debe tener cuidado con el almacenaje de la cinta para evitar que sufra daños previos a su instalación. El Supervisor podrá rechazar productos dañados.

2.2.11 ACABADOS EN CIELOS

2.2.11.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS

Las actividades consisten, pero no limitan, pero no limita en el suministro e instalación de los materiales requeridos para lograr los acabados indicados en planos Arquitectónicos de detalles en cielos falsos, fascias, incluye, pero no limita materiales, mano de obra equipo, herramientas y medidas de seguridad.

- **Suministro e Instalación de Cielo Falso Tabla Yeso de 1/2"** incluye estructura de fijación. Incluye el suministro y la aplicación de Pintura Similar o superior a SUR CLINICAL COAT: acabado epoxi-acrílico de primera calidad con nanotecnología para manipular partículas pequeñas que generan impermeabilidad, con características biocidas que inhiben o eliminan el desarrollo de bacterias, hongos y levaduras. Incluye una mano de sellador similar o superior a Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams, y dos manos de pintura mate para lograr un tono uniforme, Incluye andamios y medidas de seguridad
- **Suministro e instalación de Cielo Falso de tablayeso de 1/2" resistente a la humedad.** incluye estructura de fijación. Incluye el suministro y la aplicación de Pintura Similar o superior a SUR CLINICAL COAT: acabado epoxi-acrílico de primera calidad con nanotecnología para manipular partículas pequeñas que generan impermeabilidad, con características biocidas que inhiben o eliminan el desarrollo de bacterias, hongos y levaduras. Incluye una mano de sellador similar o superior a Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams y dos manos de pintura mate para lograr un tono uniforme, Incluye andamios y medidas de seguridad.



- **Suministro e instalación de Cielo Falso de Durock de 1/2"**. Incluye Revoque cementicio y pintura mate blanca similar o superior a Excello Style Perfect de Sherwin Williams, incluye estructura de fijación, andamios y medidas de seguridad. Ver Planos y Especificaciones Técnicas.
- **Suministro e Instalación de Fascia Tablayeso e=1/2"**, h=0.50 Incluye estructura de fijación. Ubicada en Cielo falso del Vestíbulo. Ver Plano A-22
- **Suministro e Instalación de Fascia de Durock e=1/2"**, h=0.60 adosada a canaleta bajo canal de A. LL, en fachada frontal. Ver Plano A-22
- **Suministro e Instalación de Fascia Tablayeso e=1/2"**, h=0.80 Incluye estructura de fijación. Ubicada en Cielo falso del Vestíbulo. Ver Plano A-22.
- **Suministro e Instalación de Fascia Tablayeso e=1/2"**, h=0.65 Incluye estructura de fijación. Ubicada en Cielo falso Área de Conservación Cadavérica. Ver Plano A-22

2.2.11.1.1 Procedimiento

- Primero se deben de correr los niveles y verificarlos, esto se puede realizar con manguera, nivel láser o nivel de mano para evitar el descuadre, si esto se presenta se deberá corregir, una vez verificado los niveles se procede a instalar el ángulo de pared de 1 x 1 x 10' LM, al menos que la Supervisión indique lo contrario.
- El ángulo se debe fijar a la pared con taladro y clavo de acero de 1" a cada 30 cm, de igual forma la cornisa blanca de 4 m de largo para sostener la Tablaroca o el Tablayeso en el contorno del área donde se instalará el cielo o la fascia.
- Posteriormente se debe colocar el canal furring con pestaña de 12' de largo a cada 40 cm en el sentido más corto, luego el canal de carga (cold roll CRC), a cada 1.22 m en el sentido más largo.
- Posteriormente se deberá fijar la Tablaroca o el Tablayeso usando tornillo de 7/16 punta fina PTA y alambre de amarre galvanizado #16.

2.2.11.1.2 Forma de Pago

Estas actividades se pagarán por metro cuadrado (m²), metro lineal (m) tal como se indica en el Formato de Oferta.

2.2.11.2 CIELO DE PLAFONES de 2'X2' DE VINIL YESO.

La Actividad consiste, pero no limita en el suministro e instalación de cielo de plafones de 2' x 2' de vinil yeso Incluye flejería para embatinado, se debe considerar la ubicación de las lámparas. Incluye



andamios y medidas de seguridad requeridas para realizar la actividad. Ver Planos y Especificaciones Técnicas.

2.2.11.2.1 Generalidades

Requerimientos Técnicos de los Plafones Acústicos:

Plafones interiores: Los plafones acústicos flotante de 2'X2' de vinil yeso similar o superior a Armstrong Ceilings.

Suspensión metálica y accesorios

- Parales de acero de 2 1/2", 3 5/8" de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera
- Solera de acero de 2 1/2, 3 5/8 de acero galvanizado calibre 22,
- Tornillos: tamaños: 7/16", 1 1/4", 1 3/8" tipo s o s 12.
- Adhesivos: compuesto premezclado para juntas.
- Canaletas para forrado.
- Accesorios para hacer bordeado.
- Esquineros de metal: 2 1/2" x 2 1/2", acero resistente a la corrosión, longitud como sea requerida.
- Refuerzos de esquina.
- Alambre de sujeción en acero galvanizado: calibre 12. Alambre de amarre: 18" o Fijaciones de solera: 5/32" diámetro, con capacidad de penetración al concreto de 4,000 psi, longitud requerida.

2.2.11.2.2 Procedimiento:

- a) Se debe primero desinstalar el cielo falso existente para instalar el nuevo cielo falso, se debe seguir las instrucciones del fabricante para la instalación del nuevo cielo falso y al momento de la instalación de la flejería se debe considerar las dimensiones de los plafones acústico-escogidos.
- b) En paredes se espaciarán las fijaciones para que concuerden con los parales. En cielos se colocarán las fijaciones en la cara exterior de la solera. Se sostendrán verticalmente los plafones a la esquina de la solera de pared y al borde de la solera de cielo con tornillos de 1", espaciados a cada 12".
- c) Para forrado se colocarán parales entre las soleras de las caras, laterales, se fijarán con tornillos. Se atornillarán los plafones a los parales y soleras.

2.2.11.2.3 Forma de Pago



Esta actividad se pagará por metro cuadrado (m²) tal como se indica en el formato de oferta; incluye, pero no limita el uso de andamios, herramientas, mano de obra, medidas de seguridad.

2.2.11.3 Pintura en Cielo de Losa

La actividad consiste, pero no limita en el suministro y aplicación de Pintura Blanca Mate en cielo de losa de concreto, similar o superior a CLINICAL COAT. Incluye una mano de sellador similar o superior a Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams y las manos necesarias de pintura mate para lograr un tono uniforme, Incluye andamios.

Para esta Actividad se deben considerar lo especificado en el apartado Pinturas de este documento.

2.2.12 PUERTAS Y VENTANAS

2.2.12.1.1 Generalidades

Descripción general de los requerimientos mínimos para puertas y ventanas de este Proyecto

No.	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
F	PUERTAS Y VENTANAS		
F.1	Suministro e instalación de Puerta P-1: Ancho=0.90, alto=2.10, ubicación = osamentario, oficina y bodega de químicos, Puerta prefabricada con lámina metálica, contramarco y mocheta de madera. Incluye acabado con pintura laca automotriz. Incluye llavín Similar o superior a Kwikset con tres llaves originales por puerta.	unidad	3.00
F.2	Suministro e instalación de Puerta P-2: Ancho=0.90, alto=2.10, ubicación = cuarto eléctrico. Puerta de abatimiento sencillo a 90° con una hoja con forro de lámina metálica lisa de 1 1/16" acabado completamente liso en ambos lados sobre marcos y refuerzos @ 0.50m de tubo industrial de 1/2" chapa 14 y acabado final con pintura base contramarco de ángulo de 1x1". Cerradura de sobreponer, equivalente o superior a Kwikset con tres llaves originales por puerta.	unidad	1.00
F.3	Suministro e instalación de Puerta P-3: Ancho=1.65, alto=2.30, ubicación = Acceso principal Necroteca, Puerta abatible doble marco de aluminio color negro de 4x2" y vidrio traslucido de 6mm de espesor. Incluye suministro y instalación de contramarco con refuerzo y umbral de puerta con sellos de hule e incluye cerradura y heladeras.	unidad	1.00



No.	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
F.4	Suministro e instalación de Puerta P-4: Ancho=1.60, alto=2.10, ubicación = Basurero doble hojas de abatimiento sencillo a 90° con una hoja con forro de lámina metálica lisa de 1 1/16" acabado completamente liso en ambos lados sobre marcos y refuerzos @ 0.50m de tubo industrial de 1/2" chapa 14 y acabado final con pintura base contramarco de ángulo de 1x1". Cerradura de sobreponer, equivalente o superior a Kwikset con tres llaves originales por puerta.	unidad	1.00
F.5	Suministro e instalación de Puerta P-5: Ancho=0.80, alto=2.10, ubicación = baño Puerta prefabricada con lámina metálica, contramarco y mocheta de madera. Incluye acabado con pintura laca automotriz. Incluye llavín Similar o superior a Kwikset con tres llaves originales por puerta.	unidad	1.00
F.6	Suministro e instalación de Puerta P-6: Ancho=1.80, alto=2.10, Área de Conservación Cadavérica doble hoja de abatimiento tipo vaivén a 180° hoja con forro de lámina metálica lisa de 1 1/16" acabado completamente liso en ambos lados sobre marcos y refuerzos @ 0.50m de tubo industrial de 1/2" chapa 14 y acabado final con pintura base contramarco de ángulo de 1x1". Cerradura de sobreponer, equivalente o superior a Kwikset con tres llaves originales por puerta	unidad	1.00
F.7	Suministro e instalación de Puerta P-7: Ancho=1.20, alto=2.10, ubicación =cuarto frio. Ver plano XX	unidad	1.00
F.8	Suministro e instalación de Puerta P-8: Ancho=0.90m, alto=2.10m, ubicación =aseo Puerta apertura tipo acordeón de 2 hojas solidas de madera contramarco y mocheta de madera. Incluye acabado con pintura laca automotriz. Incluye llavín Similar o superior a Kwikset con tres llaves originales por puerta	unidad	1.00
	VENTANAS		
F.9	Suministro e instalación de Ventana V-01: Ancho=1.30, alto=0.66, ubicación = oficina	unidad	1.00
F.10	Suministro e instalación de Ventana V-02: Ancho=0.55, alto=1.80, ubicación = Aseo, Baño y Basurero	unidad	3.00
F.11	Suministro e instalación de Ventana V-03: Ancho=5.08, alto=1.30, ubicación = ACC	unidad	1.00



No.	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
F.12	Suministro e instalación de Ventana V-04: Ancho=0.95, alto=3.32, ubicación = acceso	unidad	1.00

2.2.12.1.2 Requerimientos

- Los materiales para puertas y ventanas de vidrio: el vidrio es traslúcido de 6 mm y el aluminio debe ser negro.
- Suministro e instalación de las ventanas, se debe considerar el uso de silicón industrial para el sellado del contorno
- Usar herrajes adecuados para evitar problemas en el funcionamiento.

2.2.12.1.3 Forma de Pago

Estas actividades se pagarán por Unidad (U), de Puerta y Ventana debidamente instalada, tal como se indica en el Formato de Oferta.

Considerar en el alcance de la actividad:

2.2.13 MUEBLES SANITARIOS

2.2.14 Suministro e Instalación de Mueble Sanitario

2.2.14.1 Generalidades

La actividad consiste, pero no limita al suministro e instalación de sanitario de taza elongada tipo Fluxómetro similar o superior a american standard, cadet 3FX - 4.8 litros, incluye boquetes, resanes, tubería y accesorios de abastecimiento y desagüe para su instalación al sistema de alcantarillado sanitario en tubería 4" de Φ y su conexión de agua potable de 1" de Φ . Considerar el desmontaje, manipulación y botado de los sanitarios a sustituir, los cuales serán entregados al departamento de servicios generales de la UNAH.

2.2.14.2 Forma de pago

Esta actividad se pagará por Unidad (U), de sanitario debidamente instalado, tal como se indica en el formato de oferta.

2.3 SISTEMA HIDROSANITARIO DE LA NECROTECA CM2 UNAH

2.3.1 GENERALES

Red de los Sistemas.



El abastecimiento de agua potable de la necrótica en el Edificio CM2 UNAH, es compartido con el Hospital Escuela y el suministro de agua es garantizado por el servicio privado (tanques de almacenamiento, y redes, etc.). Los **sistemas de las aguas residual y pluvial**, sus redes recolectan, transportan y depositan las aguas en las cajas de registro CR, pozos de inspección y las tuberías de cada sistema que posee actualmente EL EDIFICIO CM2 de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH.

Las tuberías deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

- a) Material homogéneo
- b) Sección circular
- c) Espesor uniforme
- d) Dimensiones, pesos y espesores de acuerdo a las Especificaciones correspondientes
- e) No tener defectos tales como: grietas, abolladuras y aplastamientos.

Se consideran satisfactorios si cumplen las Especificaciones de entidades calificadas, tales como la American Works Association (AWWA), American Society for Test and Material (ASTM) ó la American Standard Association (ASA).

El Contratista instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento del sistema HIDROSANITARIO detallado y/o esquematizado en los planos constructivos y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado certificado por Underwriters Laboratories (UL). En el caso particular de tuberías y accesorios de PVC deben contar con certificado UL ó en su defecto de la National Science Foundation (NSF).

- Las uniones de las tuberías serán de tipo espiga y campana (PVC) y de ser necesario con unión roscada (HG) ó cualquier otro tipo estará sujeto a aprobación.
- Cuando por razones especiales se desee utilizar tubería de otros materiales diferentes a lo aquí especificados, será necesario obtener la aprobación del Supervisor de Obras.
- Las tuberías y accesorios de la Red de distribución y red recolectora estarán afianzados o sujetados por anclajes de concreto simple y en casos especiales deben ser aprobados por la Supervisión de Obras.

Las tuberías deberán instalarse aplomadas, sin cambio de dirección innecesarios, formando ángulos rectos (90°) o de 45° según se indique en los planos. Las tuberías no deberán formar arcos o columpios en el fondo del zanja.



El trabajo de construcción o instalación de tuberías para los sistema de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, está comprendido en el área interna y externa a la NECROTECA; las excavaciones no clasificadas de zanja, los rellenos compactados de material selecto, material cernido y material del sitio, el suministro e instalación de tuberías y accesorios; y las pruebas hidrostáticas correspondientes, incluyendo las reparaciones necesarias para la entrega a satisfacción de las líneas así construidas.

2.3.2 CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra contratadas tanto para el sistema de agua potable como para el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial son aproximadas y están sujetas a aumento o disminución para efectos de pago. Es entendido que los aumentos producidos por cambios de alineamiento no serán reconocidos por la Supervisión cuando el objeto de cambio introducido sea por conveniencia, error u omisión del Contratista.

2.3.3 LOCALIZACIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías de las líneas se colocarán preferiblemente en el alineamiento indicado en los planos constructivos a lo interno y externo de la NECROTECA, y de acuerdo a los planos suministrados y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El Contratante a través del Contratista se hará cargo de los costos de modificación o localización de los servicios públicos agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, que existan dentro de los límites de las zonas de trabajo que inevitablemente deberán ser removidas y reubicadas para evitar la interferencia con las estructuras nuevas. Sin embargo, los costos de remover o reinstalar cualquiera de las instalaciones localizadas dentro de la zona de trabajo, tales como desagües, tuberías de agua potable, tuberías de aguas residual, drenaje pluvial, u otras instalaciones similares, que representen una obstrucción para el Contratista, correrán por su cuenta. El Contratista deberá incluir estos costos en su oferta.

Ninguna estructura, del tipo que sea, será removida, modificada o alterada, sin previa autorización del Ingeniero Supervisor, de sus propietarios o de la autoridad competente que tenga jurisdicción sobre la misma.

2.3.4 SUSTITUCIÓN DE LOS COMPONENTES DE SISTEMAS EXISTENTES DENTRO DE LA ZONA DEL PROYECTO.

Actualmente en la zona del Proyecto existen tuberías de ½" a 2" de Φ , instaladas de PVC, válvulas de control de flujo, cajas protectoras de válvulas, en el sistema de agua potable, cajas de registro en el sistema de aguas residual y pluvial instaladas dentro de la zona o terreno de dicho proyecto, que prestan el servicio de suministro y distribución de agua potable, de recolección y evacuación de las aguas servidas y pluvial al Edificio CM 2 de la UNAH.



Todas estas tuberías y componentes deberán ser sustituidas siguiendo nuevas rutas y sitios de ubicación fuera de la zona del proyecto, con el propósito de NO DISCONTINUAR ninguno de los servicios indicados, Todos los materiales de los sistemas que serán sustituidos y que quedarán fuera de servicio serán retirados y entregados al Departamento de Mantenimiento de la UNAH. Incluye desinstalación de tuberías de sistema de agua potable, acarreo hombre-máquina al lugar del botadero municipal, con la aprobación a través de la Supervisión.

Los diámetros de la tubería de PVC a ser desinstaladas son de: 1½", 2" del sistema de agua potable. Los diámetros de la tubería PVC a ser desinstaladas es de: 4" de Φ en el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial y cajas de registro serán tratados con mucho cuidado para no dañarlos. Todo el material producto de desmontaje debe ser recolectado, transportado hasta el botadero autorizado por el Ingeniero supervisor dentro del botadero municipal.

Es muy importante que el Contratista ejecute como primera actividad la localización de las obras existentes tanto del sistema de agua potable, del sistema del alcantarillado sanitario y pluvial. Para no discontinuar los servicios a la población del EDIFICIO CM2 de la UNAH El Contratista deberá incluir estos costos en su oferta.

2.3.5 SISTEMA DE AGUA POTABLE:

El sistema de agua potable existente se mantendrá funcionando para el EDIFICIO CM2 según sus horarios establecidos, sin ninguna interrupción del suministro de agua potable a todos los NIVELES que actualmente es abastecida por agua a través de la tubería que está instaladas dentro del predio del terreno en donde se construirá el Proyecto de mejoras a la NECROTECA. Para lograr dicho objetivo el Contratista realizará como primera actividad la localización y alineamiento de la tubería existente, en toda el área del Proyecto, y aceptado por la Supervisión, el contratista procederá a construir las interconexiones del nuevo tramo construido con el sistema de agua potable existente nuevo y hacer las pruebas de funcionamiento del suministro de agua potable, asegurando que no queda ninguna zona sin servicio del suministro de agua potable. O sea que el servicio queda igual o mejor como actualmente está en cobertura. Además, adicionalmente se instalará una nueva tubería PVC de 2", 1" y 1/2" de Φ SDR-26 y 13.5, prevista para el futuro nuevo sistema de agua potable de la NECROTECA CM 2 UNAH. Esta nueva tubería quedará unida a las tuberías de la RED de distribución del EDIFICIO CM2 alimentado por los tanques de almacenamiento de agua ubicados en el Cerro Juana Láinez. El Contratista deberá incluir estos costos en su oferta.

2.3.6 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL:

El sistema de alcantarillado sanitario y pluvial existentes se mantendrá funcionando de forma continua, sin ninguna interrupción en la recolección y evacuación del agua residual y pluvial de los



Edificios CM2 Y CM1 UNAH, construidos en el área del Proyecto, (que actualmente evacuan las aguas residuales y pluvial a través de la tubería que está instalada dentro del predio del terreno en donde se construirá el Proyecto de mejoras a la NECROTECA.

Con el sistema construido, con las pruebas requeridas y aceptado por la Supervisión, el Contratista procederá a construir las interconexiones del nuevo tramo construido con el sistema del alcantarillado sanitario existente y conexiones de baños y hacer las pruebas de funcionamiento de la evacuación de las aguas residuales y del sistema pluvial se realizaría en el periodo lluvioso, asegurando que no queda ninguna zona sin servicio del alcantarillado sanitario y pluvial. O sea que el servicio queda igual o mejor como actualmente está en cobertura y eficiencia. El Contratista deberá incluir estos costos en su oferta.

2.3.7 TRAZADO Y MARCADO

Antes de iniciar la ejecución de las obras, el Contratista deberá realizar el marcado y replanteo global en el terreno del Proyecto de la NECROTECA, de los trazos de las líneas, y de los terrenos y emplazamientos de las estructuras del sistema (agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial siguiendo la planimetría e indicaciones en detalle de los planos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El Contratista deberá marcar todas las líneas, y red dentro de la superficie o área del proyecto con niveletas y manguera y cinta metálica, de conformidad a lo indicado en los planos. Es responsabilidad del Contratista revisar y comprobar las elevaciones y demás información dada por la supervisión y el Contratista será responsable por la falta de esa comprobación.

Las tuberías para agua potable, residual y pluvial se colocarán al interior y exterior de la NECROTECA siguiendo el alineamiento de acuerdo con los planos suministrados y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El precio unitario correspondiente incluirá suministro de todos los materiales necesarios, equipo, herramientas y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución de este concepto de trabajo. El pago de estos ítems será por metro lineal o como lo indique el presupuesto, el Contratista presentará la memoria de cálculo y plano de ubicación de las obras

2.3.3 SISTEMA DE AGUA POTABLE

El Edificio CM2 UNAH, tiene el sistema de agua potable compartido con el Hospital Escuela el cual funcionará de forma continua y permanente en toda su cobertura del Edificio CM2 UNAH.



Las tuberías del alcantarillado sanitario y pluvial, no se alojarán en la misma zanja que las de agua potable. La separación mínima de la tubería de agua potable con respecto a las de aguas negras y pluvial será de 1.50 m. en el sentido horizontal y de 0.60 m en el sentido vertical, debiendo la tubería de agua potable estar siempre sobre las tuberías de alcantarillado de aguas residual y pluvial. La separación entre las tuberías en casos inevitables, con la aprobación del Ingeniero Supervisor, se podrán disminuir las distancias mínimas permisibles, siempre que se tomen las medidas de precaución necesarias.

2.3.3.1 Fuente de suministro

El sistema de agua potable a construir en la NECROTECA EDIFICIO CM2 UNAH será abastecido de agua de origen de la planta de tratamiento el Picacho de la Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento UMAPS, agua que ingresa a los tanques de ladrillo rafón reforzados apoyados de almacenamiento a través de la tubería de 4" de Φ de la conexión del punto del tanque general de UMAPS, el caudal de ingreso es de 711.0 galones por minuto (711.0 gl n/minuto) permanente las 24 horas de los días durante los 365 días del año.

2.3.3.2 Tanques de Almacenamiento.

El sistema de agua potable compartido tiene dos (2) tanques apoyados de ladrillo rafón reforzado para almacenamiento de agua potable, con una capacidad de 100.0 mil galones cada uno, desde donde se distribuye el agua a la red de distribución tanto del Hospital Escuela y al Edificio CM2 UNAH.

2.3.3.3 Equipos y Válvulas

Válvulas y piezas especiales

- Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para colocar según las órdenes de la Supervisión, estas piezas que son necesarias para la construcción de las mejoras del sistema de agua potable.
- Se considera como válvulas a los siguientes elementos: válvulas de compuerta, tipo bola y de retención.
- Las válvulas, llaves para operación de válvulas y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren.
- Previamente a su instalación el Supervisor del Proyecto inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura; las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de esta, debiendo ser repuestas por el Contratista.
- Antes de su instalación las piezas deberán estar libres de tierra, exceso de pintura, aceite,

polvo o cualquiera otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

- Las válvulas y piezas especiales serán suministradas por el Contratista, incluyendo empaques, pernos y tuercas para los acoples bridados. Al mismo tiempo será responsable de almacenar en lugar limpio, seco y protegido de la intemperie los elementos que requieran de tal tipo de almacenamiento.

Las válvulas de tipo bola para agua potable deberán ser de Bronce, cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Bonete roscado
Extremos roscados Conforme con los estándares ANSI B2.1
Cumple w/NSF-61 de bajo contenido Plomo
- Las válvulas se ensayan de acuerdo w/MSS-SP-82
Tamaños de 1/4 "a 4"
ISO-9001
200 WOG -125 SWP
Puerto completo
Latón Fundido
1/4 de vuelta de cierre.
- Presión de trabajo 250.0 psi
- Tipo bola de cierre rápido de 1/4 de vuelta de cierre.
- Con certificación de U.L.

El pago de este ítem será por unidad, o como lo indique el presupuesto. Incluye suministro de la válvula, accesorios e instalación, prueba y puesta en funcionamiento.

2.3.3.4 Suministro e Instalación de Tuberías y Accesorios

Los materiales de tuberías para agua potable (fría), deberán cumplir con las propiedades físicas y químicas descritas en la norma ASTM D1784 que se refiere a los compuestos de cloruro de polivinilo PVC. Las tuberías deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la norma ASTM D2241 (tuberías plásticas de PVC para presión SDR-26) y para agua potable (caliente), deberán cumplir con la norma ASTM D2846 SDR 11, para tubería de agua potable sujeta a presión, fabricados en compuestos tipo 1 y grado 1 con una clasificación de celda 12454. Y con un espesor mínimo de pared, y presión de trabajo y ruptura indicado en el cuadro No 2

CUADRO No 2: Espesor mínimo de pared y presión de trabajo y ruptura de tubería

Diámetro de tubería en plg.	SDR	Espesor mínimo de pared de tubería en mm	Presión de trabajo PSI	presión de ruptura psi
-----------------------------	-----	--	------------------------	------------------------



$\frac{3}{4}$	26	1.63	160	510
1	26	1.63	160	510
1 1/2	26	1.85	160	510
2	26	2.35	160	510
3	26	3.43	160	510

Para tuberías con diámetros menor o igual a 4 pulgadas, el sistema de conexión será con juntas cementada (ASTM D2672). Y tuberías con diámetro mayor a 4" de Φ se instalarán con juntas de empaque para sistema de presión según norma ASTM D3139.

Para la evaluación técnica de las propuestas será estricto comprobar el cumplimiento de las normas antes mencionadas, mediante la revisión de especificaciones técnicas emitidas por el fabricante de la tubería. (El oferente no solo debe afirmar el cumplimiento de las normas sino también presentar documentación de soporte).

Todos los accesorios y/o conexiones, cuando la tubería sea de PVC deberán cumplir con la norma ASTM D-1785, con cedula 80 para materiales base PVC 12451-B.

Los accesorios PVC de presión cumplirán con la norma ASTM D-2466 cedula 80, las roscadas cumplirán con la norma ASTM D-2464 de una presión de trabajo de 250 psi. Los accesorios a bridas se taladrarán bajo la norma ANSI B16.1, ANSI B16.5 o PN-10, PN-16, PN-25 para la presión de trabajo de 250 psi.

Las uniones de las tuberías, válvulas y accesorios deberán ser de cierre hermético para prevenir fugas de agua a presión de trabajo de 250 psi, y evitar la contaminación y proteger la salud del consumidor. Llenarán los requisitos de las especificaciones de la ASTM, ASA, ISO o AWWA.

Tanto el lubricante como el cementante propuesto deberán cumplir los estándares de seguridad sanitaria y calidad exigidos por las normas ASTM, AWWA, ISO o equivalentes para tuberías destinadas a la conducción y distribución de agua para el consumo humano. El cementante deberá resistir la presión de trabajo de 250.0 psi o cumplir la norma ASTM D-2564.

Las ofertas de tubería de PVC con uniones cementadas deberán incluir el costo del limpiado y del cementante requerido. Las correspondientes uniones tipo Push & Joint deberán incluir los empaques de hule necesarios más dos por ciento (2%) adicional y el lubricante requerido.



El Contratista deberá suministrar un certificado del fabricante que garantice que las tuberías, Accesorios y válvulas están fabricados de acuerdo con la especificación técnica. para agua potable.

Toda tubería de PVC deberá ser suministrada con la longitud indicada, con el año de fabricación y con la designación de clase de estampados en su superficie (cédula SDR-26, diámetro, presión de trabajo 160.0 psi, país de origen, y otros). La longitud de cada tubo o lance deberá ser de 6.10 m (20 pies). para agua potable.

Los accesorios para diámetros de 25 mm a 100 mm, fabricados con PVC para unión cementada con tubería que cumple la norma ASTM D-2241 cedula indicada. Para diámetros igual o mayores de 150 mm, fabricados con PVC para unión de junta rápida (Push & Joint) con tuberías que cumplan especificaciones en la norma ASTM D-2241 cedula indicada.

Los accesorios de PVC a utilizar serán de los fabricados bajo el proceso de inyección tanto para agua potable, aguas negras y pluvial, y los de agua potable diseñados para una presión de trabajo mínima de 250 libras por pulgada cuadrada (250 psi).

El Contratista tomará precauciones para proteger la tubería y accesorios durante el traslado de los centros de almacenamiento al Proyecto. La tubería será descargada atendiendo las especificaciones del proveedor, para agua potable.

La tubería de hierro galvanizado será del tipo standard cédula 40 (SCH-40), debiendo ajustarse a las especificaciones internacionales ASTM 120-65 y ASTM A 90-39. Será suministrada en longitud de 6.10 metros (20.00 pie), con rosca standard en cada extremo y las respectivas uniones o camisas. Esta última consistirá en una camisa de hierro galvanizado con rosca standard para roscarse en el extremo del tubo. Los accesorios de hierro galvanizado se ajustarán a las especificaciones ASTM, tendrán rosca hembra del tipo IRONPIPE (I.P.) y deberán ser diseñados para acoplarse a tubería de PVC. Y resistir una presión de trabajo de 160.0 psi.

El sistema de calidad del fabricante de tubería debe estar registrado también según la norma de calidad UL por una institución certificadora acreditada. Para agua potable, aguas residual y pluvial.

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios será por metro lineal clasificados según el tipo de material de la tubería y el diámetro, o como lo indique el presupuesto, pago que se efectuará previo a la realización y aprobación de la prueba hidrostática por tramo, a cada pago de este ítem I numeral 4.4 se realizará una retención del 10.0 % que será devuelto una vez realizadas y aprobadas la limpieza y desinfección de la tubería, las pruebas hidrostática general, a presión estática, y de funcionamiento según lo indica el ítem **H.1 del Formato de Oferta, y los numerales 2.3.3.21 y 2.3.3.22** relacionado con la constancia y limpieza y desinfección de las tuberías en este documento. Se hará tomando como referencia el eje de la tubería y el centroide del accesorio. El pago por el suministro e instalación de válvulas se hará por unidad, donde cada una ya comprende



el cargo por accesorios 0 tal como lo indica el presupuesto. Incluye el suministro e instalación de tuberías y accesorios, y la realización de las pruebas hidrostática por tramo, hidrostática general, a presión estática y de funcionamiento y limpieza y desinfección de la tubería y accesorios, según especificación técnica.

2.3.3.5 Excavación de Zanjas

Las zanjas se excavarán de acuerdo con las líneas, niveles y pendientes indicadas en los planos, deben construirse rectos, uniformes y de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y/o en las especificaciones.

La excavación para otros elementos, tales como cajas de registro, canales, estación de bombeo y otros similares, no será clasificada, ni será pagada separadamente, pero deberá ser incluida en el precio correspondiente a dichos elementos. Agua potable, agua residual y pluvial.

Las tuberías de agua potable que se localizan bajo tierra deberán instalarse a una profundidad mínima de 30 cm del NPT y correspondan al sistema hidráulico, no así los sistemas de drenaje aguas residual y pluvial, los cuales están condicionados por sus pendientes.

Las tuberías enterradas deberán colocarse en zanjas excavadas, de dimensiones tales que permitan su fácil instalación. La profundidad de las zanjas estará de acuerdo con el diámetro de la tubería a utilizarse y en ningún caso será menor de 0.30 m.

Dimensiones del zanja en función del diámetro de la tubería y una línea de tubería. Al existir más de una línea de tubería paralela aplicar lo indicado en el cuadro No3.

CUADRO No 3: ANCHO DE ZANJO SEGÚN DIÁMETRO DE TUBERÍA

diámetro de tubería en pulgada	ancho del zanja en metro
1/2" a 2"	0.30

La excavación de tierra incluye la remoción de todos los sólidos necesarios desde su ubicación actual a las ubicaciones finales, tal como se muestra en los dibujos o se describe en las especificaciones. Agua potable, agua residual y pluvial.

La excavación de zanja incluye la remoción de toda arcilla, tierra negra, arena, grava, pizarras, tierra endurecida, arcilla esquistosa (laja), arena movediza, rellenos sanitarios, y piedras flojas en masas y todos los guijarros que tenga menos de medio metro cúbico de volumen.

La excavación de roca incluirá el retiro satisfactorio y disposición de:



- Todos los guijarros que tengan un volumen aproximado de medio metro cúbico o más.
- Todo el material de roca en lechos, depósitos estratificados y masas no satisfactorias que no puedan ser removidas sin voladura o perforación sistemática.
- Todas las estructuras de concreto y mampostería que requieran ser removidas. para agua potable, aguas negras.

Las dimensiones de las zanjas podrán ser modificadas, cuando bajo condiciones especiales el Ingeniero Supervisor lo indique y de acuerdo con las instrucciones que éste imparta, para lo cual deberá asegurarse una adecuada compactación del relleno. Para agua potable, agua residual y pluvial.

Cuando la excavación es llevada a cabo por debajo de la rasante adoptada sin la indicación del Ingeniero Supervisor, ésta debe regresarse a su nivel con materiales y en la forma aprobada por el Ingeniero Supervisor, sin costo adicional para el propietario. Si el Contratista excava al nivel mostrado en los planos y el Ingeniero Supervisor encuentra durante la inspección de esta subrasante que no sostendrá las cargas a las que estará sujeta, el Ingeniero Supervisor puede ordenar excavación y relleno adicionales con materiales adecuados, en cuyo caso, el Contratista será pagado según Contrato. Para agua potable, aguas negras.

Las zanjas deben mantenerse sin agua durante el trabajo de acoplamiento de tubos, accesorios y válvulas; en el caso de que corra agua por el fondo de las zanjas, éstas podrán ensancharse para conducir el agua por un costado de estos o se usará otro método adecuado de desecado de zanjas previamente aprobado por el Ingeniero Supervisor. No se permitirá que el agua extraída corra por las calles, aceras y piso. Para agua potable, agua residual y pluvial.

Cuando existan posibilidades de filtración dentro de la zanja o que el nivel de aguas freáticas quede muy alto, será necesario instalar un drenaje de piedra, grava y arena con tubería perforada que corra a lo largo para drenar el agua al alcantarillado de aguas lluvias o el lugar designado para bombearla o abatirlo por bombeo por debajo de la rasante de la zanja antes de iniciar la excavación. Para agua potable, agua residual y pluvial.

En el caso de zonas con nivel de aguas freáticas elevado, las zanjas serán excavadas con una profundidad adicional de 20 cm. para tuberías de diámetro menor o igual a 24" (60 cm). Para agua potable, agua residual y pluvial.

El Contratista tendrá disponible en todo tiempo, equipo suficiente y en buen estado para hacer el trabajo que aquí se requiere. Toda agua sacada de las excavaciones será dispuesta de una manera



aprobada, tal que no crea condiciones insalubres, ni cause daños al progreso del trabajo, ni interfiera indebidamente el tránsito vehicular y de peatones. Para agua potable, agua residual y pluvial.

Todo el bombeo, achicamiento y drenajes necesarios serán considerados como trabajo indirecto y no será pagado como trabajo separado, sino que su costo será incluido en los precios de oferta de suministro e instalación de tubería y accesorios, de los diferentes tamaños de tubos. Para agua potable, agua residual y pluvial.

Para profundidades mayores de 1.50 m en las zanjas, y a lo especificado en los planos, el Contratista por su cuenta y riesgo, deberá ademar o ampliar la zanja según convenga y satisfaga al Ingeniero Supervisor, sin perjuicio de hacerlo siempre que la estabilidad del terreno lo requiera. Cuando se hagan zanjas en terrenos inestables, se colocarán ademes de madera, metal o cualquier material adecuado. Las características y formas serán diseñadas por el Contratista y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, el Contratista será el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos. Todos los gastos de compra de material de construcción e instalación de ademes correrán por cuenta del Contratista. Por lo tanto, los costos deben ser considerados en la oferta. Para agua potable, agua residual y pluvial.

Las zanjas tendrán que ser excavadas a mano. El material excavado deberá colocarse a una distancia mínima de 0.60 m del borde de la zanja. Cuando se encuentren rocas, éstas deberán colocarse al lado opuesto de donde se está colocando la tierra excavada y a la misma distancia mínima antes especificada. Para agua potable, agua residual y pluvial.

Este concepto será pagado por metro cubico m³ o como lo indique el presupuesto, medido en campo y consensuado con el Ingeniero Supervisor. El contratista presentara la memoria de cálculo de los metros cúbicos m³ contenidos en cada estimación para pago y plano de ubicación.

2.3.3.6 Encamado con Material Selecto

El encamado con material selecto también incluye el recubrimiento de la tubería con material selecto, antes de proceder a la colocación de las tuberías deberá conformarse el fondo de la zanja y colocar una cama de material selecto compactado de 10 cm de espesor en toda la sección transversal y en toda la longitud del zanja. El pago de este ítem incluye suministro, acarreo, colocación en zanja, regado y compactado.

El fondo de la zanja debe construirse recto, uniforme y debe dejarse libre de piedras, con el fin de que la tubería sea soportada uniformemente, en toda su longitud. También estará libre de lodo, basuras y todo tipo de desperdicio.

La excavación en el área de las juntas y campanas se harán a mano, dándoles suficiente amplitud para alojarlas libremente de tal manera que el tubo pueda soportarlo uniformemente en toda su



longitud y para facilitar la construcción y revisión de la junta durante el proceso de acoplamiento y prueba hidrostática de la tubería. La distancia mínima excavada alrededor y en toda la longitud de la junta será de 40 cm.

Cuando la excavación se realiza en tierra buena y firme, la tierra deberá ser conformada mediante el uso de plantillas especiales preparadas al efecto. Cuando la excavación se haga en terreno rocoso, éste se llevará 15 cm. por debajo de la rasante calculada de la zanja y a todo lo ancho del mismo, de modo que ninguna parte de la zanja, roca, piedra o proyección de ésta quede a una distancia del tubo menor que las antes especificada.

El espesor de la cama de la zanja será de 10 cm. En toda la sección transversal y longitud del zanja, La cama será de material selecto, arena, gravilla o concreto a juicio del Ingeniero Supervisor. Cuando el fondo de la zanja no tenga suficiente capacidad de carga para soportar la tubería, será necesario profundizar la excavación hasta alcanzar terreno con suficiente capacidad de carga y el exceso de excavación se rellenará con material selecto, arena, grava o concreto. Los materiales usados para el relleno serán de piedra triturada o gravilla de acuerdo con tamaño No.1/8 que tenga la siguiente graduación por peso:

Especificación ASTM C33-67	
Malla	% que Pasa
1/8	100
1/2	90-100
3/8	40-70
No.4	0-15
No.8	0-5

La cama será compactada o consolidada por medio manual a través de pisones de (Especificación ASTM 99) u otro medio adecuado.

Con el objeto de que la zanja excavada no se deteriore por los elementos naturales, el Contratista deberá tener excavada una longitud no mayor a 6.0 m, adelante del último punto de instalación definida por su programa aprobado de trabajo. La profundidad total deberá ser alcanzada con sólo uno (1) día de anticipación y la conformación de la cama en los 10 cm en el fondo del zanja se hará inmediatamente el mismo día de la instalación de la tubería.



El relleno de las zanjas en el encamado y recubrimiento de las tuberías y accesorios se efectuará utilizando material selecto que pase la malla de 1/8" extendido por capas horizontales de 0.10 m., de espesor, debidamente compactadas.

El material selecto será colocado y compactado en el fondo de la zanja una capa de 10 cms de espesor ya compactado en toda la sección transversal y longitud de la zanja, en el encostillado de la tubería a ambos lados una capa de material selecto de espesor del diámetro del tubo ya compactado en toda la sección transversal y la longitud del zanja, y sobre la cresta superior de la tubería se colocará una capa de material selecto de 15 cms de espesor ya compactado en toda la sección transversal y longitud del zanja, material que será regado y compactado con equipo manual, como ser pisones operados por fuerza humana.

Este concepto será pagado por metro cubico (m3) o tal como lo indique el presupuesto, medido en campo y consensuado con el Ingeniero Supervisor. El contratista presentará la memoria de cálculo de la cantidad de obra de cada estimación para pago y plano de ubicación.

2.3.3.7 Instalación de Tuberías y Accesorios en Zanja

Las tuberías para instalarse para agua potable serán de Cloruro de Polivinilo PVC ASTM D2241 SDR-26.

Una vez construido y aprobado el encamado en el fondo del zanja el Contratista procederá a la instalación de las tuberías y accesorios, y previo al relleno y compactado de la zanja, serán inspeccionadas su alineamiento, apoyo en su longitud y sometidas a las pruebas correspondientes indicadas en la especificación técnica. **El pago de este ítem está contemplado en el ítem H.1 del Formato de Oferta y numeral 2.3.3.7 o como lo indique el presupuesto.**

2.3.3.8 Instalación de Tuberías y Accesorios

Las tuberías a instalarse en la red de distribución del sistema de agua potable de la NECROTECA Edificio CM2 UNAH para agua potable serán de Cloruro de Polivinilo PVC ASTM D2241 SDR-26.

Las tuberías deben quedar bien alineadas y no se permitirán ondulaciones horizontales. La instalación de las tuberías y accesorios, con sus respectivos anclajes, serán inspeccionadas su alineamiento, apoyo en su longitud y sometidas a las pruebas correspondientes indicadas en la especificación técnica. **El pago de este ítem H.1 del Formato de Oferta y el numeral 2.3.3.7 o como lo indique el presupuesto.**

2.3.3.9 Prueba de Presión Hidrostática

Se deberá realizar por tramos de tubería, accesorios y válvulas, la presión de prueba hidrostática es de 100.0 psi, medida a nivel de la tubería en el punto más bajo del tramo en cuestión, es el 150% de

la presión de trabajo de la tubería. La prueba podrá hacerse con presión más alta con autorización de la Supervisión.

La red del tramo a probarse tendrá que haberse llenado con agua potable apta para el consumo humano certificada por análisis de laboratorio, suministrada por el contratista, previamente al ensayo por 24 horas. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por Supervisor del Proyecto, durante el tiempo necesario para la comprobación de todos los elementos constituyentes de la tubería, particularmente de las juntas. En todo caso, la duración del ensayo no podrá ser inferior a 24 horas, a partir de haberse alcanzado la presión de prueba.

La presión de prueba deberá mantenerse constante durante el periodo de prueba y la pérdida o absorción de agua en tubería enterrada debe ser cero (0) la pérdida de presión durante el periodo de prueba será del 0.00%.

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas. La forma de pago para este concepto se indica en el Formato de Oferta.

2.3.3.10 Conformidad de la Prueba

El Contratista deberá remediar todo desperfecto de estanqueidad constatado durante la prueba hidrostática, ejecutado a su cargo y ejecutar de inmediato las reparaciones cuya necesidad fuera puesta en evidencia por los ensayos hidráulicos y repetir los ensayos en las mismas condiciones descritas, hasta obtener la conformidad del supervisor del Proyecto.

2.3.3.11 Constancia de Aprobación

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en psi.
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.



- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor del Proyecto.

El original de este documento se entregará a la Dirección de Obras del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

2.3.3.12 Relleno y Compactación en Zanjas

Terminadas las inspecciones de rigor y la realización y aprobación de las pruebas hidrostáticas a satisfacción del Ingeniero Supervisor, y, por orden escrita de él, se procederá al relleno de las zanjas; en caso contrario éste podrá proceder a ordenar la extracción total del material corriendo todos los gastos por cuenta del contratista.

2.3.3.13 Encamado, Recubrimiento de Tubería y Accesorios con Material Selecto

A partir de la capa del encamado de 10.0 cm. en el fondo del zanja se inicia el recubrimiento de la tubería, en el encostillado de la tubera a ambos lados una capa de material selecto de espesor de 15.0 cm sobre la cresta superior del tubo, según el diámetro de la tubería, en toda la sección y la longitud del zanja, y sobre la cresta superior de la tubería se colocara una capa de material selecto de 15 cm de espesor ya compactado en toda su longitud, material que será regado y compactado con equipo manual, como ser pisones operados por fuerza humana.

El material granular llenará las especificaciones requeridas en el ASTM C 33-67 o lo indicado en el ítem I numeral 4.6, y será colocado en capas ya compactadas de no más de 0.15 m. y consolidado con pala, compactación manual u otro medio adecuado aprobado por el Ingeniero Supervisor.

El relleno con material selecto de las zanjas en el encostillado de la tubería debe hacerse simultáneamente a ambos lados de los tubos de tal manera que no se produzcan presiones laterales diferenciales que ocasionen cambios de alineamiento horizontal en las tuberías. El pago de este ítem se realizará por metro cubico o como lo indique el presupuesto, medido en campo y consensuado con el supervisor, el contratista presentará memoria de cálculo y plano de ubicación. Incluye suministro, acarreo, colocación, regado y compactado del material selecto en toda la sección transversal y longitud de la tubería.

2.3.3.14 Relleno con Material del Sitio

El material para usar en el relleno deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor, libre de materias orgánicas y/o rocas. Este material de relleno se colocará en capas de 5.0 cm de espesor ya compactado, inmediatamente después del relleno con material selecto. El relleno se realizará con material del sitio producto de la excavación, Cada capa será debidamente apisonada hasta alcanzar un espesor de 5.0 cm sobre la clave o cresta superior de la tubería y una densidad del 95 % del



Proctor estándar. El relleno restante se hará con material con contenidos de humedad óptima en capas de 5.0 cm. La verificación de este requerimiento (95%) será hecha por cuenta del contratista a cada 5.0 metros de longitud y en cada capa verticales de 0.20 m, y en puntos indicados por el Ingeniero supervisor, y las pruebas de densidades se realizarán en los laboratorios que apruebe el Ingeniero Supervisor.

Este concepto será pagado por metro cubico m^3 o bien como lo indique el presupuesto, medido en campo y consensuado con el Ingeniero Supervisor. El contratista presentará la memoria de cálculo de los metros cúbicos (m^3) contenidos en cada estimación para pago y plano de ubicación. Y previo a la presentación de los resultados de laboratorios de los análisis de las densidades y pruebas hidrostáticas de las tuberías instaladas, ambos requerimientos deben cumplir con lo indicado en estas especificaciones técnicas. **El Contratista deberá considerar en el costo de esta actividad las pruebas que se requiera o solicite el Supervisor respecto a las densidades a realizar en los rellenos de zanjas.**

2.3.3.15 Prueba Hidrostática General de la Tubería

Prueba hidrostática general, a presión estática y de funcionamiento:

Una vez aprobados los ensayos por tramo en la totalidad del proyecto, y efectuados los rellenos conforme especificación técnica, se procederá a conectar los tramos, la conexión de los tramos, ya probados, se efectuará con tubos y accesorios con la aprobación de la Supervisión. La longitud de prueba será, la longitud total de la red de distribución toda su longitud, y que tengan sus interconexiones en las tuberías instaladas entre tramos.

Los tramos con una longitud extremadamente cortan también serán probados cuando la tubería de la red sea probada.

La ejecución de las uniones deberá ser cuidadosa, quedando éstas a la vista hasta la prueba general a 100 psi de toda la red de distribución medida en el punto más bajo de la misma. La duración de esta prueba hidrostática general será de 48.0 horas y con una presión de 100.0 psi que es el 150 % de la presión de trabajo según diseño.

La tubería de la red de distribución a probarse tendrá que haberse llenado con agua potable apta para el consumo humano certificada por análisis de laboratorio, agua que será suministrada por el contratista, previamente al ensayo por 48 horas. Cualquier fuga visible o no visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista, la presión de prueba en manómetro no debe variar o sea que la pérdida debe ser cero (0).

El pago de este ítem se realizará tal como se solicita en el Formato de Oferta, para que esta prueba sea aprobada la pérdida de presión debe ser del 0.00%, en toda la línea de la red de distribución.



2.3.3.16 Prueba a Presión Estática

La duración de la prueba será por un periodo de 48 horas; las presiones serán las estáticas de la cañería sin ninguna extracción de agua, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial hasta el final de la red de distribución a una presión estática generada por los tanques apoyados llenos de agua al 100.0 % (200.0 mil galones almacenados) esta prueba debe realizarse inmediatamente finalizada y aprobada la prueba general.

Para tramos pequeños de conexión que puedan ser para reparar un tramo dañado o para mejorar la conducción de la red, la prueba se realizará cuando comience a trabajar la red.

Previamente a efectuar el ensayo se verificará especialmente que los accesorios de las líneas y de la red de distribución: válvulas de bola, etc., se encuentran instalados y abiertas.

La red para probarse tendrá que haberse llenado con agua potable apta para el consumo humano certificada por análisis de laboratorio, suministrada por el contratista, previamente al ensayo por 48 horas. Cualquier fuga visible e invisible, no importando su magnitud, deberá ser localizada y reparada por cuenta y costo del Contratista.

Para que esta prueba sea aprobada la pérdida de presión, al final de la prueba en la red de distribución, debe ser 0.00%.

El pago de este ítem está considerado en el pago del ítem Suministro e instalación de tuberías y accesorios

2.3.3.17 Prueba de Funcionamiento

Una vez realizada a conformidad la Prueba Hidrostática General del numeral 2.3.18, la cual tienen una duración de 15 días continuas, se deberá realizar la limpieza y desinfección de la tubería, accesorios y válvulas, según lo indicado en el numeral 2.3.3.22; las presiones serán las hidrodinámicas de la cañería en servicio normal, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial de la línea de la red.

Cuadro No4 presiones hidrodinámica en varios puntos de las tuberías de la red de distribución según diseño.

Puntos en red de distribución	presión de trabajo psi	presión de trabajo m.c.a.
Punto interno a la NECROTECA Edificio CM2 UNAH	60	42.42



La tubería de la red de distribución a probarse tendrá que haberse llenado con agua potable apta para el consumo humano certificada por análisis de laboratorio, suministrada por el mismo proyecto desde el tanque APOPYADOS, previamente al ensayo por 15 días. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista.

En esta prueba de funcionamiento el sistema deberá entrar a funcionar de forma simultánea todos sus componentes que lo integran, el contratista al momento de hacer los preparativos y realización de la prueba de funcionamiento hará participar al Ing. Supervisor, Ing. Hidrosanitario de la SEAPI, Ing. De operación y mantenimiento, y asegurarse que el nuevo sistema de agua potable está listo para su prueba de funcionamiento.

Procedimiento para la preparación de la prueba de funcionamiento:

- a. Tener los dos (2) tanque de ladrillo rafón reforzado de 100.0 mil galones llenos de agua a su máxima altura, con agua de UMAPS.
- b. Tener la tubería de la línea y la red de distribución llena de agua y presurizada con la presión estática referida desde la salida de los tanques de almacenamiento APOYADOS lleno de agua
- c. Medición de la presión estática en nudo de la red de distribución elegidos por el supervisor del proyecto
- d. DIA No. 1 INICIO DE LA PRUEBA, para que la prueba sea aprobada el sistema debe funcionar de forma continua sin ninguna interrupción durante el periodo de prueba de 15 días.
- e. Si la prueba fallara, el contratista realizara la reparación sin costo adicional, y nuevamente se inicia la prueba de funcionamiento, o sea que siempre que la prueba falle se repite desde su inicio la prueba.

El pago de esta Actividad se incluye en el concepto del numeral 2.3.3.7: Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios

2.3.3.18 Constancia de Aprobación de Pruebas Hidrostática General.

Esta prueba se debe realizar a presión estática y a presión de funcionamiento, en un formato estándar, se dejará constancia de cada una de las pruebas, mencionándose lo siguiente:

- Número de orden de la prueba.
- Fecha.
- Identificación de la prueba realizada
- Mención según el orden de colocación del número de nudos y longitud y características de los tubos, y en general, todos los elementos que constituyen el sistema total.



- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en psi.
- Resultados obtenidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor del Proyecto.

El original de este documento se entregará a la Dirección de Obras del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista, y el Supervisor del Proyecto.

El costo de esta actividad se debe considera dentro del ítem 2.3.3.7: Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios.

2.3.3.19 Limpieza y Desinfección de la Tubería, Accesorios y Válvulas

- Una vez finalizadas las pruebas, hidrostática general, a presión estática, y previo a la puesta en servicio o realización de la prueba de funcionamiento, se procederá a una limpieza y desinfección cuidadosa de las tuberías, válvulas y accesorios.
- Se lavará la tubería desaguándola tantas veces como sea necesario, para evacuar completamente los materiales y cuerpos extraños que hubieran podido introducirse en los tubos durante la ejecución de la obra, hasta obtenerse agua clara e inodora.
- Para los tramos cortos de tubería que servirán para reparar daños ó mejorar la circulación de la red, y presenten problemas para hacerles limpieza, el Contratista deberá limpiar los tubos muy bien antes de instalarlos y cuidar que no quede un elemento extraño dentro de ellos.
- El agua para lavado tendrá que ser agua potable certificada por un laboratorio y en todo deberá ser autorizada por el Supervisor del Proyecto.
- Se procederá a la desinfección de la tubería, llenándola con una solución de hipoclorito de calcio granular, con una solución madre de 25 mg/l toda tubería de la red de distribución a desinfectar.
- Posteriormente se tendrá llena la línea y red durante 24 horas, una vez cumplido dicho periodo el Ingeniero Supervisor autorizará al contratista proceder a desaguarla y enjuagarla por completo hasta obtener un cloro residual libre de 0.20 a 0.5 mg/l.
- De inmediato se tomarán muestras de agua para controlar su calidad en laboratorio. Si los resultados son satisfactorios, se pondrá la red de distribución en servicio; caso contrario, se repetirán las operaciones de desinfección.
- Con respecto al agua a utilizar para la limpieza y desinfección de las tuberías y accesorios instalados será agua suministrada por el contratista, por lo tanto, la limpieza como la desinfección se realizarán hasta que se cuente con todos los elementos necesarios para que la tubería limpia y desinfectada reciba agua del Proyecto.
- **El costo de esta actividad se debe considera dentro del ítem 2.3.3.7: Suministro e**



Instalación de Tubería y Accesorios.

2.3.3.20 Botado de Material Sobrante.

Todo el material sobrante de cada una de las actividades que el contratista realizará en este proyecto, su costo de recolección, transporte y botado en el botadero municipal afuera del predio de la UNAH, estará incluido en el costo de la actividad, por lo tanto, el contratista en su oferta debe considerar esta condición.

2.3.4 SISTEMA DE AGUA RESIDUAL Y PLUVIAL

2.3.4.1 Fuente receptora del agua residual y pluvial

El agua residual recolectada a través de la red del sistema de alcantarillado sanitario de la NECROTECA del Edificio CM2 UNAH. El agua residual del área a mejorar será evacuada por medio de tubería y accesorios CPVC LAB WASTE ASTM F 2618, de 2", 3" y 4" de Φ , y depositadas en la caja de registro existente a lo interno de la NECROTECA y a descargar en pozo de inspección, del sistema de aguas residuales público existente, ubicado en la calle al lado OESTE del Edificio CM2 UNAH frente a la NECROTECA, sistema propiedad de LA UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO UMAPS.

El agua lluvia de la zona del Proyecto de la NECROTECA del Edificio CM2 UNAH, tendrá como fuente receptora la red del sistema pluvial existente y habrá dos descargas en la calle vehicular frente a la NECROTECA al lado OESTE de la misma.

2.3.4.2 Suministro e Instalación de Tuberías y Accesorios

Los materiales de tuberías y accesorios para aguas residuales deberán cumplir con las propiedades físicas y químicas descritas en la norma ASTM F 2618 que se refiere a los compuestos de cloruro de polivinilo CPVC.

Las tuberías y accesorios de CPVC para aguas residual deberán cumplir la norma ASTM F2618 y con accesorios y válvulas para la tubería de la red colectora, Según lo indican los planos constructivos.

Para el sistema pluvial la tubería deberá cumplir con la norma ASTM D2241 SDR-26
Todos los tubos deberán ser perfectamente lisos y de pared llena, con campana integral y juntas de espiga utilizando sellos elastoméricos flexibles.

El material será termoplástico, compuesto de polímero de cloruro de polivinilo, sólido, incoloro, con



alta resistencia al agua residual con químicos disueltos, a los alcoholes y a los ácidos y álcalis concentrados.

Para la evaluación técnica de las propuestas será estricto comprobar el cumplimiento de las normas antes mencionadas, mediante la revisión de especificaciones técnicas emitidas por el fabricante de la tubería. (El oferente no solo debe afirmar el cumplimiento de las normas sino también presentar documentación de soporte).

Los accesorios y/o conexiones, cuando la tubería sea de CPVC deberán cumplir con la norma ASTM F2618 para materiales base CPVC agua residual. Y para PVC la norma ASTM D2241 SDR-26 agua lluvia.

Las uniones de las tuberías, y accesorios, deberán ser de cierre hermético para prevenir fugas de agua a presión de prueba hidrostática de 15.0 psi.

Tanto el lubricante como el cementante propuesto deberán cumplir los estándares de seguridad sanitaria y calidad exigidos por la norma ASTM, F2618. Y D2241

Las ofertas de tubería de CPVC y PVC con uniones cementadas deberán incluir el costo del limpiado y del cementante requerido.

El contratista deberá suministrar un certificado del fabricante que garantice que las tuberías, y Accesorios están fabricados de acuerdo con la especificación técnica. para agua residual y pluvial.

Toda tubería de CPVC y PVC deberá ser suministrada con la longitud indicada de 6.10 m (20.0 pies), con el año de fabricación y con la designación de clase de estampados en su superficie (diámetro, presión de trabajo, país de origen, y otros).

Los accesorios de CPVC a utilizar serán de los fabricados bajo el proceso de inyección para agua residual y pluvial.

El Contratista tomará precauciones para proteger la tubería y accesorios durante el traslado de los centros de almacenamiento al proyecto. La tubería será descargada atendiendo las especificaciones del proveedor.

La tubería y accesorios de CPVC y PVC deberán ser almacenados en lugares protegidos de los rayos solares. El almacenamiento se hará en pilas de uno y medio (1.5) metros de altura máxima, evitando que las campanas se apoyen unas contra otras. Para ello, se colocarán intercaladas las espigas y las campanas separando cada capa de tubería de las siguientes con reglas de 25 mm de espesor colocados perpendicularmente al eje de la tubería y a 120 cm centro a centro de espaciamiento máximo.

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios será por metro lineal o como lo indique el presupuesto, y la medición se hará tomando como referencia el eje de la tubería. Incluye el



suministro e instalación de tuberías y accesorios, y la realización y aprobación de las pruebas hidrostática y densidad por tramo según especificación técnica.

2.3.4.3 Excavación de zanjas para Tubería y Accesorios de Agua Residual y Pluvial

Esta Especificación se refiere a la excavación en zanja a mano donde se alojarán las tuberías y accesorios requeridos según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por la Supervisión.

Para reducir los riesgos tanto de accidentes por zanjas abiertas, como por la erosión de materiales excavados debido al agua y pendiente, es preferible que las actividades de colocación de tuberías se realicen de manera ordenada por tramos: excavando, colocando, probando y cerrando en el menor tiempo posible, y evitando dejar las zanjas abiertas. Para agua potable, agua residual y pluvial.

El material sobrante de la excavación debe manejarse con rapidez para dejar la zona limpia y despejada al concluir el cierre del zanja.

El Contratista tomara las medidas de protección de tal manera que al realizar las excavaciones no produzca daños estructurales al edificio CM2 u otro. El Contratista será el único responsable, ya que tendrá que restituir o corregir cualquier daño provocado, con el entendido de que los costos correrán por su cuenta. Para agua potable, agua residual y pluvial.

Las zanjas para instalar las tuberías y accesorios serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene la Supervisión, y deberán marcarse con medios muy identificables, siguiendo la normativa nacional existente, asegurando que puedan ser visibles de noche. La altura del relleno medida desde la corona superior de la tubería, hasta la superficie de circulación de peatones en aceras no será inferior a 0.50 metro en aceras. aunque en este proyecto será un área totalmente restringida para personas ajenas al mismo.

El producto de la excavación se depositará a uno de los lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije la Supervisión, un pasillo de sesenta (60) cm entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material, por lo que el Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos, y haciendo montículos con una altura máxima de 50 cm.

Cuando se esté excavando y se encuentre roca o material pesado, en la sección de la zanja o al nivel que debe ser colocada la tubería, el Contratista debe comunicar a la Supervisión.

El ancho de las excavaciones que formarán las paredes verticales de zanja variará en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro siguiente:

Cuadro 5: Ancho y Profundidad de Zanjas para Tubería

DIÁMETRO DE TUBERÍA ϕ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)				
	Hasta 0.50 m				
2" y 4"	0.30				

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de estas no diste en ningún caso más de cinco (5) cm. de la sección autorizada por la Supervisión, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

El Contratista tomara las medidas convenientes para el mantenimiento del tránsito de personas relacionadas directa e indirectamente con el proyecto, debiendo proveer, construir y mantener barreras, rótulos y luces de emergencia, colocándolos a distancias adecuadas para evitar accidentes, que en caso de ocurrir serán responsabilidad del Contratista. para agua potable, agua residual y pluvial.

Este concepto será pagado por metro cubico m^3 medido en campo y consensuado con el Ingeniero Supervisor. El contratista presentara la memoria de cálculo de los metros cúbicos m^3 contenidos en cada estimación para pago y plano de ubicación.

2.3.4.4 Cama de Material Selecto

Según lo indicado en el ítem numerales 2.3.3.9

2.3.4.5 Instalación de Tuberías y Accesorios en Zanjo

Las tuberías para instalarse para agua residual serán CPVC Lab Waste para red colectora ASTM F2618. A lo interno de la NECROTECA DEL EDIFICIO CM2 UNHA. Y para agua lluvias serán tubería PVC ASTM D2241 D -26.

Una vez construido y aprobado el encamado en el fondo del zanjo el contratista procederá a la instalación de las tuberías y accesorios, y previo al relleno y compactado de la zanja, serán inspeccionadas su alineamiento, apoyo en su longitud, pendiente, y sometidas a las pruebas hidrostáticas correspondientes indicadas en la especificación técnica.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios y pegamento o cementante ASTM F2618, y D2241 necesarios para su instalación,



entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, coladeras etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

La tubería deberá ser depositada a lo largo del eje y su colocación no deberá interferir con el desarrollo normal del trabajo ó con el paso del equipo, etc.

El Contratista será responsable de la colocación de las tuberías y accesorios en las localizaciones correctas.

Se deberán tomar las precauciones de protección para las instalaciones, tanto privadas como públicas, así como para la seguridad ciudadana.

Antes de bajar la tubería al fondo de la zanja se debe comprobar la correcta ejecución de dicho fondo, para que permita el apoyo del tubo en toda su longitud entre nichos de uniones, de modo que el tubo se apoye en toda su longitud, tenga la pendiente especificada y no quede en contacto con cuerpos que pueden dañar su recubrimiento.

Antes de ser instaladas las tuberías, se deberán comprobar los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo que presente daños deberá ser previamente reparado o sustituido a satisfacción de la Supervisión.

Se deberá revisar que la tubería no tenga abolladuras debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.

Mientras el tubo se encuentra sostenido en el aire, bien sea por medio manual de forma apropiado, previamente a su colocación se verificará:

- Que no contenga cuerpos o materiales extraños.
- Que no haya sufrido ningún daño.
- Que los revestimientos, eventualmente reparados, sean correctos.
- Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.

El tubo a colocar deberá ser colocado exactamente en la prolongación del tubo en espera.

Antes de unirse, las tuberías deberán limpiarse del lodo, terrones, piedras y otros objetos que puedan haber entrado. Los montajes de las juntas deberán ser efectuadas siguiendo metódicamente las especificaciones del fabricante.

Al final de la jornada de trabajo o cuando éste sea interrumpido por cualquier período, los extremos abiertos de las secciones de tubería colocadas en las zanjas deberán cerrarse por medio de tapones,



para evitar la entrada de suciedad, cuerpos extraños o animales.

El pago de esta actividad se debe considerar en el concepto de Suministro e Instalación de Tubería del Sistema de Aguas Residuales.

2.3.4.6 Prueba Hidrostática.

Se debe considerar lo solicitado en el numeral 2.3.3.12, las tuberías a instalarse para aguas residuales serán de CPVC LAB WASTE ASTM F2618.

Las tuberías que se instalaran horizontales. deben quedar bien alineadas y no se permitirán ondulaciones ni vertical ni horizontalmente.

Una vez construido y aprobado la instalación de las tuberías y accesorios serán inspeccionadas su alineamiento, apoyo en su longitud y sometidas a las pruebas correspondientes indicadas en la especificación técnica.

El costo de la prueba hidrostática debe considerarse dentro del costo del: Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios.

Las pruebas por realizarse en las tuberías serán las siguientes:

El Contratista probará los tubos instalados tan pronto como sea posible y en cualquier caso, antes de conectar la tubería en cualquier estructura. El Contratista proveerá a sus expensas el agua necesaria para la realización de todas las pruebas y mediciones, el origen del agua será aprobado por el Supervisor del Proyecto.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y materiales para la realización de las pruebas. La prueba se efectuará en tubos antes de cualquier protección adicional que se pueda especificar.

2.3.4.7 Prueba de Alineamiento

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal, y vertical de la tubería. Se revisará para asegurar que la pendiente de la rasante de la tubería es la indicada en planos, que la invertida de salida y de llegada de la tubería del tramo es la indicada en diseño, si esta prueba es aceptada por el Ing. Supervisor, en la tubería instalada en zanja a Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía, y asegurar que las tuberías horizontal estén bien afianzadas con sus respectivos rellenos.



El costo de Alineamiento debe considerarse dentro del costo del: Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios.

2.3.4.8 Prueba hidrostática a Tubería Instalada En Zanjo

Se realizan sobre tramos ubicados en la red, en el nivel de la NECROTECA y en la parte INTERNA y EXTERNA de la misma, salvo instrucciones diferentes del Ing. Supervisor y antes de la finalización del relleno para permitir el acceso a todas las juntas. la tubería instalada en toda la red se le realizará la prueba hidrostática a una presión de 15.00 psi, siguiendo las indicaciones establecidas en el Ítem H.1y numeral 2.3.3.12 “Prueba de Presión Hidrostática, por tramo de tubería y accesorios instalados”

El extremo de la tubería del tramo sometido a la prueba será cerrado herméticamente en el extremo de tubería correspondiente y se llenará de agua por el otro extremo aguas arriba hasta la altura de la presión de 15.0 psi.

2.3.4.9 Aceptación o Rechazo de la Prueba Realizada

La aceptación o rechazo de un lote de tubería en fábrica o un tramo de tubería instalada en obra, está sujeta a la inspección de materiales, procedimientos y equipos de fabricación y a las pruebas que se realicen, de acuerdo con las presentes especificaciones.

El Contratista y el Fabricante que suministre la tubería y accesorios para ser instalada en el sistema de alcantarillado sanitario está obligado a prestar sin cargo, todas las facilidades para la inspección y uso de las instalaciones mínimas de prueba exigida en las presentes especificaciones.

La Supervisión sólo aceptará como satisfactorias aquellas tuberías o tramos de tuberías ya instaladas que después de haberse efectuado en ellas la inspección ocular completa, pruebas de alineamiento y prueba hidrostática como corresponda, demuestren que cumplen satisfactoriamente los requerimientos estipulados en la presente especificación técnica, en todo caso ante la presencia de cualquier defecto en estas pruebas, el Contratista está obligado a realizar las reparaciones o ajustes convenientes para conseguir la aprobación de la supervisión quién en caso extremo de lo anterior tendrá la facultad de rechazar el lote o tramo de prueba enteramente y el Contratista deberá removerla o reemplazarla, con el entendido que los costos son a cargo del contratista. La presión de prueba de 15.0 psi no debe variar durante el periodo de prueba de 2.0 horas o 120.0 minutos. La pérdida debe ser de cero.

2.3.4.10 Constancia de Aprobación de la Prueba Realizada

En un formato estándar, orientado a sistemas de aguas residual y pluvial, se dejará constancia de



cada uno de los ensayos, mencionándose tal y como lo indica el ítem H.1 del Formato de Oferta, del numeral 2.3.3.21 de este documento.

2.3.4.11 Reparación de Tubería Defectuosa

En caso de que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería y accesorios, la Supervisión emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados en caso de que fuera posible; en otras situaciones podrá emitir un juicio sobre si la parte defectuosa deberá ser cortada o si la tubería defectuosa deberá ser eliminada y sustituida por tubería en buen estado. La reparación o reemplazo de tuberías defectuosas deberá ser hecha por el Contratista a su propio costo.

Los procedimientos para reparación de tuberías se harán según las indicaciones emitidas por la Dirección de Obras del Proyecto. Para agua potable, aguas residual y pluvial.

2.3.4.12 Cortes de los Tubos

Se evitará al máximo la colocación de tubos cortados, pudiendo hacerlo el Contratista sólo en aquellos casos plenamente justificados y aprobados por el Supervisor del Proyecto.

El corte deberá quedar perfectamente liso, sin rebabas, de tal manera que pueda construirse posteriormente una junta correcta con el enchufe del tubo al cual se empalmará.

En caso de que el tubo cortado deba usarse en una junta rápida, tendrá que ser achaflanado utilizando para ello un esmeril. Para agua potable, aguas residual y pluvial.

2.3.4.13 Relleno y Compactación en Zanjo

Para el relleno compactado en la Cama de Tubería en el fondo del zanja se utilizará arena u otro tipo de material autorizado por el Supervisor, según lo indicado en el numeral 2.3.312.

Una vez completado el nivel de encamado y recubrimiento, el cual debe llegar 0.15m arriba de la cresta superior del tubo, el cual debe colocarse en capas de 0.05m máximo, se seguirá el relleno de la zanja con material del sitio, producto de la excavación, que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.02 m de diámetros, compactado en capas con espesores máximo de 0.10 metros, hasta llegar a completar el relleno.

Toda la tierra de relleno francamente arcillosa, limosa o con desechos orgánicos no será permitida y en su lugar deberá ser empleado material de préstamo no plástico e incomprensible.

El relleno con material apropiado (de sitio o de préstamo) se hará con material con contenidos de humedades óptimas y al 95% del Proctor estándar a lo interno y externo de la NECROTECA (norma AASTHO T-180). La verificación de este requerimiento será hecha por cuenta del contratista, en los laboratorios aprobados por el Ingeniero Supervisor.

De preferencia se empleará el mismo material extraído durante la excavación que resulte apropiado y sea aprobado por el Supervisor para este propósito. Cuando el material de las excavaciones no



sea suficiente o que el Supervisor lo considere inconveniente, el Contratista podrá obtenerlo de bancos de préstamos que sean previamente aprobados por el Supervisor. El relleno y compactación para el encostillado de la tubería, deberá ejecutarse simultáneamente en ambos lados del ducto para evitar que sufra presiones laterales inconvenientes y deberá compactarse con equipo manual, hasta una altura de 15 cm por encima de la cresta superior de la tubería, a partir de la cual el contratista seguirá usando equipo manual.

El Contratista será responsable de la realización de ensayos para demostrar la buena calidad de los materiales que se emplean para relleno, así como los ensayos que demuestran las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.

El Supervisor y el Contratista, fundamentándose en metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán la metodología de control de calidad a aplicarse. En principio se harán comprobaciones de densidades en campo a cada capa compactada en puntos a lo largo de la zanja, manteniéndose una separación máxima de 5 metros entre cada punto de prueba en la parte interna de la NECROTECA, Como mínimo deberán realizarse dos pruebas de densidades EN CADA TRAMO DE 5.0 M consecutivas en cada nivel de cada capa de relleno.

En los casos en que la compactación no cumpla con lo especificado, el Supervisor ordenará el cumplimiento de las densidades de compactación, por lo cual el Contratista tendrá que rehacer los trabajos, sin recibir ningún pago por tales trabajos.

Este concepto será pagado por metro cúbico m³ o como se indique en el Formato de Oferta

2.3.5 OBRAS ACCESORIAS

2.3.5.1 Caja Protectora de Válvula y Accesorios

Las válvulas irán colocadas en cajas que se construirán de tubería PVC tanto para agua potable y aguas residual, de acuerdo con lo indicado en los planos.

La localización de cajas para alojar válvulas y piezas especiales será señalada en los planos o por la Supervisión. Serán de tubería PVC, y tapa de concreto reforzado 3000 psi, según lo indique los planos constructivos y tendrán el fondo abierto y con grava para drenaje, y según lo que indique la Supervisión, para el asiento o apoyo de la válvula será de concreto simple de 3000 psi.

La cubierta superior o tapa será de concreto armado de 3000 psi, su dimensión es igual al diámetro del tubo, está indicado en planos. Y revisado y aprobado por el Ing. Supervisor.

De existir la necesidad de construir cajas de diseño especial, sus características serán suministradas oportunamente al Contratista por parte de la Supervisión.



La construcción del fondo con grava de las cajas deberá hacerse previamente a la colocación de válvulas, accesorios, piezas especiales y extremos de tubería que quedarán afuera y en las proximidades de las cajas.

Todos los materiales usados en la construcción de cajas deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

Todas las válvulas que se instalarán en la tubería se les construirán un acceso y tapa apropiada para su operación adecuada.

Este concepto se mide por unidad y su pago será por unidad, o como lo indica el presupuesto.

El Contratista presentará la memoria de cálculo de cada caja de la válvula, en cada estimación presentada. Incluye marcado, excavación, fijación, relleno, fondo con grava y compactado, tapa, casquete, prueba del concreto de 3000 psi, pruebas, limpieza y acarreo y botado de material sobrante hasta botadero municipal dentro del predio.

2.3.5.2 Caja de registro agua residual

Se reconstruirán las dos cajas de registro en los puntos señalados como descarga del agua residual en los planos y desde estas se descarga al sistema de alcantarillados sanitario municipal.

Se hará la excavación necesaria para alojar el registro, de acuerdo con los niveles indicados.

El brocal, casquete y tapadera serán de concreto armado de 3000 psi o lo indicado en plano. La tapadera quedará a nivel de piso a lo interior de la Necrótica y con el mismo material del piso.

Este concepto se mide por unidad y su pago será por unidad, o como lo indica el presupuesto.

El Contratista presentará la memoria de cálculo de la reconstrucción de cada caja de registro en cada estimación presentada. Incluye marcado, excavación, relleno y compactado, limpieza y acarreo y botado de material sobrante hasta botadero municipal dentro del predio.

2.3.5.3 Protección y Reemplazo de Estructuras

Las Estructuras puede estar superficiales o subterráneas, por lo que el Contratista debe entender que la Universidad Nacional Autónoma de Honduras **(UNAH) no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a las instalaciones existentes, y no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional por la inexactitud,** insuficiencia o ausencia de información, indicada o no en los planos, ni podrá reclamar la exoneración de ninguna de sus obligaciones o responsabilidades adquiridas bajo el contrato por razones de la extensión, localización o tipo de cualquier tubería, conducto, cable u otra estructura superficial o subterránea que esté incorrectamente localizada o haya sido omitida en los planos.

El Contratista deberá notificar los trabajos a realizar a la Dirección y Departamento de Servicios



Generales de la UNAH, encargado de los servicios al público que tengan instalaciones y/o estructuras superficiales y subterráneas dentro del área del Proyecto y, deberá presentar la notificación antes de comenzar los trabajos.

Deberá mantener en servicio las líneas principales, secundarias y las conexiones domiciliarias y acometidas de todos los servicios públicos encontrados, en el EDIFICIO CM2 UNAH cualquiera que fuera el tipo de servicio, y adoptará las medidas necesarias para mantenerlos en operación y funcionamiento.

Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de personal de Servicios Generales de la UNAH de servicio público correspondiente, debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional. El Contratista deberá instalar materiales de la calidad especificada por la SEAPI del servicio en las secciones o tramos de líneas y/o estructuras a ser reconstruidas, lo que deberá ser inspeccionado y aprobado por la empresa de servicio público correspondiente, antes de colocar el relleno.

El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras superficiales y subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra. Debido a que algunas tuberías y estructuras superficiales y/o subterráneas no estarán ubicadas en los planos, deberá proceder con cautela en la ejecución de su trabajo. Hasta donde sea posible procurará más bien mantenerlas en su sitio. **El Contratista deberá reparar todos los daños causados** cualquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías o estructuras o conexiones de servicio existentes.

2.3.5.4 Protección de la Propiedad de la UNAH

El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, cables de alto y bajo voltaje, fibra óptica, postes, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad de su trabajo. Será responsabilidad y asumirá por su cuenta todos los gastos directos e indirectos efectuados por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, **sea que éstas estén o no mostradas en los planos**.

Desde el inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad de la UNAH, de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar asimismo el acceso fácil y seguro de peatones y el tránsito vehicular por la calle.

Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo con instrucciones dadas por el Ingeniero



Supervisor.

2.3.5.5 Planos de Línea Rojas

Los planos Líneas Rojas se definen como el juego de planos del sistema hidrosanitario del Proyecto en los cuales el Contratista utilizando tinta roja, marcará todos los cambios, modificaciones y adiciones al proyecto, que surjan durante la ejecución de los trabajos.

Los planos del sistema hidrosanitario "Líneas Rojas" permanecerán en las Oficinas del Contratista y servirán solamente para el registro de las anotaciones, tal como ha sido construido el proyecto. No serán utilizados para la construcción de las obras. El Contratista por su cuenta sacará las copias necesarias que utilizará para construir las obras.

Los planos del sistema hidrosanitario "Líneas Rojas" deberán contener como mínimo la siguiente información:

- Localización y descripción de cualquier línea de servicios públicos u otra instalación de cualquier clase, existente en el área de construcción, incluyendo distancias a estructuras existentes.
- Localización y dimensiones de cualquier cambio realizado dentro del espacio de las obras.
- Pendiente o alineamiento horizontal o vertical de calles, estructuras, tuberías o líneas de servicios al público en cambios de línea o en los planos originales.
- Cambios en los detalles de diseño del sistema Hidrosanitario o información adicional, obtenida de los dibujos de taller, incluyendo la fabricación, instalación o colocación de obras metálicas, acero de refuerzo, dimensiones de elementos estructurales, tipos y diámetros de tuberías, etc.
- Todo cambio o modificación solicitada como resultado de las inspecciones regulares y de la inspección final.
- Cuando los planos originales del sistema hidrosanitario o las especificaciones contemplen varias opciones, solamente la opción construida deberá ser mostrada.
- La actualización de los planos del sistema hidrosanitario "Líneas Rojas" se hará diariamente, de manera de registrar la información necesaria antes de aterrizar o continuar con el progreso de las obras.
- El Ingeniero Supervisor verificará que la actualización se realiza de conformidad al reporte diario de los inspectores, a las inspecciones hechas por el mismo, a las órdenes de cambio aprobadas, a las anotaciones en la bitácora, a los planos de taller y a las instrucciones giradas al Contratista. Verificará también que la información es clara y precisa; y que los planos se mantengan limpios y legibles.

Los planos del sistema hidrosanitario "Líneas Rojas", serán presentados mensualmente al Ingeniero Supervisor, junto con una copia electrónica en CD. No se hará ningún trámite de pago si el Contratista no cumple con este requisito.



Los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” serán un requisito para el trámite de las estimaciones de pago.

Previo a la fecha de la inspección final del proyecto, **el Contratista deberá enviar al Ingeniero Supervisor, una copia de los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” para su revisión y aprobación.**

2.3.5.6 Procedimiento Constructivo de Sistema Hidrosanitario

El Contratista deberá proveer y mantener los medios y equipo necesarios para evacuar y disponer adecuadamente el agua que se acumule en las zanjas de las áreas de trabajo. **Las áreas de trabajo deberán permanecer secas** y ningún material, tuberías, tierra, materiales, o concreto deberá ser expuesto al agua, a menos que sea autorizado por el Ingeniero Supervisor.

Antes de iniciar la excavación de zanjas, el Contratista deberá por su cuenta, **localizar y destapar las conexiones domiciliarias**, tuberías de agua potable, alcantarillado sanitario, pluvial y otros servicios existentes en la zona del proyecto. El Contratista deberá revisar si las tuberías o estructuras existentes están localizadas dentro del área del proyecto, como paso previo a la construcción de las obras. En general deberá quedar un espacio libre mínimo de 50 centímetros entre las paredes exteriores de los tubos a instalarse y las estructuras o tuberías existentes si fuera el caso.

En caso de existir interferencia entre las estructuras existentes y las obras proyectadas, el Contratista deberá notificarlo al Ingeniero Supervisor, proporcionándole la alternativa de alineamiento propuesta. Las modificaciones necesarias para cambiar el alineamiento y/o pendientes, correrán por su propia cuenta y riesgo.

Durante la instalación de tuberías el Contratista evacuará el agua que se acumule en las zanjas. No será permitido que el agua fluya sobre la cama de las zanjas o dentro de las tuberías recién instaladas. El agua será achicada por el contratista por métodos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Salvo que el Ingeniero Supervisor especifique lo contrario, el Contratista trabajará en ÚNICO frente dentro del área de la NECROTECA y las obras deberán estar totalmente terminados antes de continuar con la siguiente obra.

Se deberá programar los trabajos de instalación de tuberías de tal manera que, en la **longitud de zanja excavada diariamente, sea instalada la tubería** correspondiente en ese mismo día. En ningún caso se permitirá al Contratista, dejar zanjas abiertas veinticuatro (24) horas después de que la tubería haya sido probada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

Dado que se estará trabajando en zonas MUY TRANSITADAS Y CERRADAS, las voladuras no serán permitidas.



El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas.

En el caso de emplearse ademes completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

El Contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda la posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas de todos los cuales será único responsable.

Para la eliminación de aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo de achique necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente, y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las aguas freáticas mediante procedimientos adecuados.

El relleno se hará en capas no mayores de CINCO (5.0) cm compactados al 95% de la densidad máxima del Proctor estándar, con contenido de humedad comprendida entre $\pm 2\%$ respecto a la humedad óptima obtenida en el laboratorio. se exigirá un determinado tipo de equipo MANUAL para la compactación, pero el Contratista deberá garantizar en todo momento la integridad de la tubería y sus accesorios, así como la de las obras existentes en la vecindad de los trabajos.

No se procederá a efectuar ningún relleno de excavación sin la aprobación del Ingeniero Supervisor, caso contrario éste podrá ordenar la extracción del material, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

El Contratista efectuará todos los ensayos de Granulometría y Plasticidad, Proctor y demás requeridos para cada uno de los materiales empleados en el relleno, así como las pruebas de densidad en el sitio para determinar la compactación del relleno. El costo de las pruebas de densidad y demás ensayos requeridos será por cuenta del Contratista, incluyendo aquellas repetidas por no haber alcanzado o pasado el porcentaje requerido.

Se entenderá por "instalación", el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señalen los planos u ordene el Ingeniero Supervisor, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción bien sea del sistema de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, Estas operaciones comprenden entre otras las siguientes actividades: suministro, transporte y acarreo de tuberías y accesorios desde la fábrica o almacén del proveedor, hasta el sitio de instalación, selección y manejo de tubería para la instalación, alineamiento de la tubería en zanjas, el acoplamiento de tubería, la fijación de accesorios acoples y/o uniones, la limpieza de tubería, la



protección de tubería, identificación y ubicación de instalación y amarres.

En general se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la tubería para el transporte, manejo, almacenaje e instalación y pruebas de estas.

El Contratista deberá examinar cuidadosamente en el momento de la recepción de los materiales y rechazar cualquier material que se encuentre defectuoso o no cumpla con las especificaciones.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para el manejo, transporte y manipulación de los materiales, con el fin de evitar que sean dañados. Si durante el transporte desde las bodegas hasta el sitio de la obra, algún material sufre daño, éste deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista. La tubería deberá ser cargada y descargada manualmente, previamente aprobados por el Ingeniero Supervisor. No se permitirá que la tubería se deje caer o rodar contra otros tubos.

Una vez bajada la tubería al fondo del zanjo, deberá ser alineada y colocada de acuerdo con los planos, plantillas y especificaciones. **La campana debe colocarse contra la dirección del flujo.** Antes de colocar el tubo la parte exterior de la espiga y la parte interior de la campana se limpiarán con cepillo de fibra sintética no abrasiva y se finalizará la limpieza con un trapo limpio y mojado.

Durante la colocación, se verificará cuidadosamente el alineamiento de las tuberías. Si fuera necesario subir o bajar tubos, para su correcto alineamiento, se deberá agregar o quitar material selecto debajo del tubo, de manera que todo su cuerpo descansa sobre la cama de arena o material selecto.

Se deberán usar herramientas y equipo apropiados para el manejo e instalación adecuada y segura de tubos y accesorios, siguiendo en general las especificaciones y recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado de no dañar la campana. Cualquier tubo o accesorio que sea dañado durante su manejo e instalación, después de ser recibido a satisfacción, deberá ser reparado o reemplazado por cuenta del Contratista.

Las tuberías o accesorios deberán limpiarse interiormente, y tanto el extremo liso como el enchufe de la campana, deberán ser examinados cuidadosamente, debiendo eliminarse las rebabas.

La tubería debe limpiarse bien antes de colocarse y se mantendrá limpia interiormente sin obstáculos y obstrucciones, hasta terminar el trabajo. Los finales de la tubería colocada y en proceso de construcción deberán fijarse firmemente cerrados con tapones temporales, todo el tiempo que se mantenga interrumpida la finalización de la colocación de la tubería, evitando la entrada de impurezas u otros materiales o elementos extraños dentro de la tubería o accesorio.



Se entenderá por prueba hidrostática, el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para verificar que la tubería, accesorios y válvulas instalados, garanticen la estanqueidad requerida. Después de instalar el tubo y antes de rellenar la zanja, el Contratista someterá a prueba aquellas secciones de tubería que de mutuo acuerdo con el Ingeniero Supervisor se establezca.

2.3.5.7 Prueba Hidrostática en Tuberías del Sistema de Aguas Residual

Toda la tubería incluyendo juntas y obras accesorias, será probada hidrostáticamente y estanqueidad. El Contratista avisará al Ingeniero Supervisor cuando un tramo (o tramos) se encuentre (n) listo (s) para la realización de la prueba, que deberá ser en tramos.

Toda tubería, accesorios, obras accesorias, juntas, etc. defectuosas serán rechazadas, removidas y deberán ser reemplazadas por nuevas o reconstruidas, según sea el caso, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista, so pena de ser rechazado todo el tramo bajo prueba.

Todo el proceso será repetido hasta que esté a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

El Contratista deberá facilitar, sin costo adicional, el equipo, materiales, herramientas, cisterna, agua y trabajadores, para la realización de la prueba que demostrará al Ingeniero Supervisor si la construcción de la obra satisface o no las especificaciones estipuladas en esta sección.

El procedimiento para la realización de la Prueba Hidrostática será el siguiente:

- Las pruebas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas, salvo que la Supervisión autorice relleno completo con examen por medios indirectos.
- El Contratista proporcionará y colocará los tapones, conexiones de alimentación, bombas, manómetros, los apoyos y macizos de anclaje provisionales en los extremos de cada tramo, necesarios para efectuar las pruebas en las condiciones descritas, así como cualquier accesorio especial requerido para la realización de las pruebas.
- Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía.
- El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.
- El Supervisor vigilará el buen uso y rehúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser votada, salvo autorización por escrito del



Supervisor, debiendo el Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo, evitando por todos los medios necesarios, que en su vaciado pueda caer parte de ella en la zanja.

En el tramo de tubería seleccionado, se colocarán tapones PVC, aplicar una presión de 15.0 psi. La tubería se mantiene parcialmente descubierta en el cuerpo del tubo y totalmente descubierta en sus juntas.

Las juntas que resultasen defectuosas deberán ser corregidas debiéndose realizar otra prueba en dicho tramo, después de la reparación.

De cada prueba hidrostática se deberá levantar un acta de aceptación o rechazo, debiéndose anotar el resultado en la bitácora del proyecto.

Los costos por reparación de juntas serán absorbidos por el Constructor y no se podrán cargar al proyecto.

La prueba se considera ser a satisfacción del Ingeniero Supervisor, cuando se satisfaga que la presión de prueba de 15.0 psi no varía o sea perdidas 0.0%.

2.4 ENERGÍA ELÉCTRICA, TELECOMUNICACIONES, TRANSMISIÓN DE DATOS

2.4.1 CONDICIONES GENERALES

- a) Estas especificaciones para las instalaciones eléctricas: Energía, telecomunicaciones, datos, seguridad y control, se explican en sentido general por cuanto los casos especiales, propios de los trabajos a ejecutarse irán especificados detalladamente en los planos, en las hojas de cantidades de obra y en las fichas de costos de cada actividad. Los planos, estas especificaciones, las cantidades de obra, y los cálculos respectivos de diseño son los que constituyen la base para ejecutar y entregar en operación el sistema eléctrico por construir y poner en eficiente operación.
- b) La Empresa Contratista o Subcontratista responsable de la obra eléctrica debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.
- c) El Contratista de la obra eléctrica instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas esquematizados en los planos y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos,



dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado con al menos una de las certificaciones indicadas en esta sección.

- d) Asimismo, y de común acuerdo con el propietario del Proyecto, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, de que cualquier equipo, material o mano de obra no explícitamente mencionado o demostrado en los dibujos, pero necesarios para complementar la obra, también serán suministrados e instalados cumpliendo con todas las normas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Empresa Energía Honduras (EEH) y del Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).
- e) En ningún caso el Contratista manifestará el no cumplimiento de estas especificaciones aduciendo la no lectura de las mismas; en todos los casos de incumplimiento procederá a ejecutar las correcciones a que haya lugar sin costo alguno para la UNAH y utilizando materiales de corrección completamente nuevos y de la misma calidad que los dañados.

2.4.2 ALCANCE DEL TRABAJO.

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende la dirección técnica, mano de obra especializada en trabajos de electricidad; suministro e instalación de equipos, dispositivos, materiales y todos sus accesorios asociados utilizando las herramientas necesarias y apropiadas para la ejecución correcta de la instalación eléctrica según se indica en los planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

2.4.3 NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES.

Todos los equipos y materiales eléctricos y los procedimientos de trabajo para la instalación de los mismos cumplirán fielmente lo establecido en las leyes, normas, códigos y reglamentos vigentes de:

- La República de Honduras,
- La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (Reglamento de Extensión de Líneas, Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico)
- La Empresa Energía Honduras (Reglamento de Medición de Energía)
- La Universidad Nacional Autónoma de Honduras y
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC) en su última edición.



2.4.4 CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES

El Contratista estará obligado a utilizar elementos eléctricos con las siguientes certificaciones de calidad funcional: UL (Underwriters Laboratories) o VDE (Standards or European or internationally harmonized standards) o ENEC (European Norms Electric Certification).

2.4.5 TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

El Contratista se obliga a tramitar ante la ENEE y EEH las facilidades eléctricas temporales, tanto el trámite técnico como el comercial y pagará las cantidades requeridas, como ser planos timbrados, presentación del mismo a la oficina de ingeniería de la ENEE y recepción del proyecto. Así como también del pago del depósito de garantía de los Kva a instalar, deberá de considerar todos los costos respectivos los cuales deberán de ser a nombre de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Para las instalaciones definitivas en alta tensión, transformadores, secundarios y acometidas, El Contratista hará los trámites hasta donde sea su obligación técnica, haciendo los pagos pertinentes, dejando a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras el trámite comercial final y los pagos de depósito.

Antes de efectuar el pedido del transformador principal del Proyecto en ejecución deberá solicitar al Departamento de Distribución – Según la Zona de Trabajo – de la ENEE, o a las autoridades regionales, las especificaciones relativas a las pérdidas internas, y demás requerimientos técnicos vigentes en ese momento; y se encargará de la logística necesaria para que la ENEE emita su certificación de pruebas y su aceptación final y autorización antes de proceder con su instalación.

El Contratista deberá tomar las previsiones de tiempo necesarias para los trámites descritos; no se aceptarán los retrasos de tiempo en estos trámites para argumentar retrasos en sus obligaciones.

Para los trámites técnicos de las facilidades eléctricas definitivas, el Contratista entregará al Supervisor la documentación respectiva emitida por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica en la que se haga constar la aceptación de las instalaciones y los permisos para su operación técnica. Planos autorizados, oficios de autorización de diseño y recepción de líneas y el documento que muestre a la Universidad Nacional el valor del depósito de garantía de servicio.

Si se solicitara el suministro e instalación de generadores de emergencia, éstos afectarán el medio ambiente con la emisión de gases derivados de la combustión y con el ruido de la evacuación de los



mismos, el Contratista procederá con los trámites y obtendrá la autorización de instalación y operación con las autoridades gubernamentales respectivas.

El Contratista también se encargará de realizar todos los trámites y pagos que corresponden como parte técnica ante HONDUTEL, dejando el trámite comercial final a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

2.4.1 FICHAS DE COSTOS

Las fichas de costos deben contener todos los materiales y equipos que se utilizarán en la actividad. Deben describirse con su marca, número de catálogo y demás descripción cualitativa: como certificaciones, tipo de material, capacidades eléctricas y país de procedencia. Los costos deberán encontrarse dentro de los rangos de los costos del mercado nacional o internacional.

2.4.2 FICHAS DE COSTOS

Las fichas de costos deben contener todos los materiales y equipos que se utilizarán en la actividad. Deben describirse con su marca, número de catálogo y demás descripción cualitativa: como certificaciones, tipo de material, capacidades eléctricas y país de procedencia. Los costos deberán encontrarse dentro de los rangos de los costos del mercado nacional o internacional.

2.4.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que componen los siguientes sistemas:

Energía e Iluminación – Líneas en alta tensión, transformadores de potencia, equipo de montaje y de protección asociados, entrada de servicio, complementos asociados al equipo de medición, paneles de alimentadores y paneles de distribución, circuitos de Iluminación y fuerza. Sensores de control de iluminación.

Red de cable estructurado (UTP Cat 6) – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4". Con Certificación de calidad de fabricante de 25 años.



Detección y alarma de Incendio – si es indicado en planos y en cantidades de obra, sensores, canalización, estaciones manuales, sirenas, luces estroboscópicas y paneles de control. También suplirá la capacitación respectiva a los operadores designados por la UNAH.

Extintores contra incendio – Si es indicado en los planos y en las cantidades de obra. Soportes, depósitos, rótulos, indicaciones de uso, medidores de presión.

Sistemas de seguridad – sensores, canalización y paneles de control.

Sonido Ambiental y Sistema Busca Personas – Sólo si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.

Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) - cámaras, canalización y Salidas, si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.

Red de Pararrayos – Puntas Franklin simples, o sistemas integrales con red de tierra según se indica en los planos y cantidades de obra.

Redes de Tierra – Debe cumplir una medición de 0-5 Ohmios, especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

Transporte Vertical – Elevadores con todas las opciones establecidas en el cuadro de cantidades de obra. De conformidad con lo descrito en planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

Unidades de Potencia Ininterrumpible - De conformidad con lo descrito en planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

2.4.4 PLANOS DE DISEÑO

Los planos eléctricos simbolizan los diferentes componentes de los sistemas, ellos indican la ubicación aproximada y arreglo general para que puedan apreciarse visualmente, pero, al contener únicamente dos dimensiones espaciales, no indican los detalles del equipo y la ubicación exacta de todos los componentes. Con excepción de las medidas que se indiquen en los planos de planta y según la escala indicada en los mismos, la localización exacta de todos los componentes se determinará en la obra con la aprobación del Supervisor, la que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos descriptivos.

2.4.5 PLANOS DE TALLER

Antes de iniciar los trabajos de electricidad, el Contratista dibujará un juego de los planos de taller del proyecto indicando todos los detalles del cómo se ejecutará la obra y lo someterá a consideración



y autorización del supervisor. En estos planos se indicarán las rutas de todos los conductos a través de la edificación, con su número y capacidad de cables, posiciones de las cajas de registro, halado y de dispositivos. Los detalles de conductos superficiales, empotrados y subterráneos. Durante la ejecución de obras previas a las fundiciones de vigas, losas, viguetas y otros elementos estructurales los planos de taller deben aprobarse por el Supervisor en todos aquellos aspectos relativos a los pasos de los conductos a través de los elementos estructurales. Durante el proceso de construcción registrará las modificaciones hechas en los mismos.

Los planos adicionales o de detalles que se necesiten para la construcción adecuada de las instalaciones, correrán por cuenta del Contratista y su ejecución se solicitará por medio del Supervisor. Queda claramente establecido que las modificaciones y los planos adicionales a los que se hizo referencia serán aprobados en forma escrita por el Supervisor antes de la ejecución de la instalación respectiva, la obra puede ser detenida en caso de no presentar planos de Taller al Supervisor y los costos del retraso correrán por cuenta del Contratista.

2.4.6 PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT)

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones. Estos planos deberán presentarse antes de la recepción provisional del proyecto. En el caso de que el Contratista no presente en el tiempo indicado los planos de cómo construido, la SEAPI podrá elaborarlos con costos imputables al Contratista, los cuales serán deducidos de la última estimación.

2.4.7 MATERIALES.

Las especificaciones de los equipos y materiales que suministrará el Contratista deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, representada en todo momento por el Supervisor. Cuando no se especifique exclusivamente el uso de un material de cierta marca de fábrica, el Contratista podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con las normas indicadas anteriormente o con los planos, pero cuando se solicita el cumplimiento de un número determinado de marcas y el Contratista desee usar otra distinta, solicitará la aprobación escrita del Supervisor.

Si cualquier material o equipo fuere diferente a aquél ofertado según las características solicitadas en estas especificaciones o en los planos, y que sea de iguales o superiores calidades, el contratista



deberá justificadamente solicitar autorización al supervisor antes de proceder con su adquisición, y si éste fuere autorizado y fuere de mayor precio, el contratista no hará ningún costo adicional por este concepto.

Todos los materiales, equipos, accesorios, dispositivos y complementos que se utilizarán para construir los diferentes sistemas serán del tipo aprobado por las certificaciones descritas en el numeral 4. No se permitirá la instalación de los elementos mencionados sin que tengan las certificaciones indicadas, y si se encontrare alguno durante la inspección, éste deberá ser retirado y sustituido por el requerido en este artículo, con costos imputables al contratista.

2.4.8 CANALIZACIÓN

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo con el artículo 348 del Código Nacional Eléctrico de los EE.UU. salvo las modificaciones impuestas por los planos de construcción a las descripciones que aquí se hacen.

En general los conductos metálicos se utilizarán para canalización en cielo raso, cielo falso y superficialmente en paredes y pisos en las cuales el supervisor autorice. Debajo de los pisos y dentro de las paredes el contratista utilizará PVC eléctrico cédula 40 y en el proceso de ranuración y resane cuidará las superficies existentes.

Todas las curvas en los conductos tendrán como mínimo un radio igual al estipulado en el NEC hechos con dobladoras para estos propósitos. No se permitirá la instalación de conductos aplastados o deformados y mucho menos calentados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas sean mayores al equivalente de tres curvas de 90 grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior. Para los conductos con diámetro mayor al 1" se utilizarán curvas de fábrica. Todos los conductos de PVC que se encuentren doblados por medio de calor deberán ser retirados por el contratista y sustituidos por otros nuevos y con dobleces de fábrica, sin costo alguno para la UNAH.

Las salidas de los diferentes sistemas que estén en los niveles bajos de las paredes deberán canalizarse desde el piso. Durante la construcción, deberán tomarse las siguientes precauciones: Instalar la tubería: sellar la tubería por medio de tapones de PVC pegados con pegamento PVC., las menos expuestas taponearle los extremos de la tubería con bolsas plásticas y ligas. En el suelo proteger la tubería por medio de una capa de concreto pobre de 5 centímetros de espesor al menos. Cuando la canalización esté finalizada a nivel de conducto y caja, esta caja deberá llenarse con papel resistente o bloque de poliestireno que no permita la introducción de arena, tierra u otro agente



obstructivo. Todas las cajas utilizadas para los dispositivos de salida deberán instalarse al ras de la pared terminada, cajas que no cumplan con este requisito deberán reinstalarse correctamente sin costo alguno. Si se encontraren cajas, accesorios o conductos oxidados, éstos deberán retirarse y sustituirse por otros nuevos, sin costo alguno para la UNAH. Tampoco se permitirá la limpieza de éstos con agentes para retirar el óxido.

En las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible con forro del diámetro apropiado. Los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas, pernos de fijación, bien sea por medio de pistola o con tacos de metal. Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida (RMC) con uniones (camisas y curvas) atornilladas en sitios expuestos; bajo piso o dentro de paredes se construirá la canalización con conductos de PVC cédula 40. La junta entre el conducto metálico y el conducto de PVC se hará utilizando los accesorios apropiados.

En exteriores la tubería deberá tener una pendiente mínima de 2% hacia las cajas. Estas a su vez deberán tener un fondo de drenaje de gravín de 40 cm de espesor en zonas con vegetación y 60 cm en zonas de tránsito. El tendido de la tubería deberá hacerse en medio de arena fina compactada de 10 cm de espesor. Encima de la arena se colocará concreto pobre de al menos 5 cm de espesor.

2.4.9 CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS

La distancia máxima entre cajas de registro será de 20 metros, salvo que se indique lo contrario en los planos o especificaciones.

Los planos indican la localización aproximada de algunas de las cajas y su agrupación en los circuitos al que van conectados, su colocación exacta se estudiará en la obra por el Contratista, de acuerdo con el Supervisor. Las salidas para tomas dobles de corriente, teléfono, interruptores sencillos, en general todas las cajas a donde llegue un solo conducto y exista dispositivo se proveerán de una caja rectangular de 2"x 4" x 1- 7/8", las salidas a donde lleguen dos o más conductos tendrán cajas rectangulares de 4" x 4" x 2-1/8" provistas del suplemento correspondiente al tipo de accesorio que se vaya a instalar y de la tapa metálica. Todas las cajas de salidas empotradas de columnas o muros, su borde deberá estar al ras de la pared terminada; contrariamente si no se logra el ras, el contratista estará obligado, sin pretexto alguno, de utilizar extensiones fabricadas para tal propósito. Las alturas de montaje de aparatos serán las siguientes: Interruptores de pared: 1.20 a 1.60 metros Tomas de corriente pared: 0.40 a 0.60 metros; salidas para teléfono y para datos: 0.50 a 0.70 metros; dispositivos de timbre: 2 .50 a 2.60 metros. Las salidas para videoconferencia, sensores de



presencia, sensores de humo y temperatura se decidirá su posición de conformidad con lo descrito en los planos y con la aprobación del Supervisor. A todas las cajas de salida para dispositivos se le instalará tapa *galvanizada* fijada con tornillos con cabeza del tipo TORX con pin interno a prueba de vandalismo.

2.4.10 UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN

Los acoples o uniones (couplings) y los conectores (connectors) serán de tipo presión. No se admitirán accesorios de tornillo. La unión de tubos con cajas será usando conectores de tuercas o contratuercas. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

2.4.11 TELEFONÍA ANALÓGICA

De conformidad con la normativa de HONDUTEL, el contratista construirá desde el poste indicado por HONDUTEL la canalización hasta el panel telefónico localizado en el cuarto asignado. El panel telefónico será equipado de una bornera cuya capacidad será indicada en los planos o por el Supervisor, entendiendo que habrá al menos una extensión telefónica para cada ambiente. La salida para teléfono será un RJ11 montado en una caja de 2" x 4" con tapa *galvanizada* con tornillos de llave hexagonal (halen) o estrella. El contratista proveerá e instalará el cable telefónico, según se indica en los planos.

2.4.12 ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA

Cuando se hagan las obras correspondientes a las acometidas, el Contratista, en conjunto con el Supervisor, acordarán la instalación de canalización de fibra óptica hasta la sala telecomunicaciones. Será necesario establecer las necesidades y capacidades de la canalización con algún proveedor de servicios de fibra óptica que provea los servicios en la zona.

2.4.13 CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO

Si existiere acometida externa, a la intemperie, ésta será del tipo utilizado por la ENEE. Tríplex de aluminio, con neutral desnudo, para suministro en servicio monofásico y Cuádruplex de aluminio con



neutral desnudo para suministro en servicios trifásicos, para servicios cuya corriente sea inferior a los 150 amperios.

Las uniones entre la acometida y las líneas internas se harán con conectores de compresión de aluminio y se protegerán con cinta aislante 3M.

Sólo se instalará base de medidor clase 200 en el caso de que las corrientes de las fases sean inferiores a 150 amperios. Si fueren superiores se instalarán medidores con transformadores de instrumentos, respetando normativa establecida por EEH.

2.4.14 CONDUCTORES INTERNOS

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres indicados en los planos. En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios. No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos. De ser necesario hacer empalmes, éstos se harán en cajas de registros apropiadas al calibre y número de conductores según la normativa del NEC. Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los ductos con fibras de tela. Las herramientas para el halado de los conductores consistirán en mordazas o mallas patentadas u otros dispositivos apropiados con los cuales el supervisor esté de acuerdo. No se permite el uso de lazos ni de otros elementos en polvo u otro lubricante inerte seco en el tendido de los cables, como tampoco el uso de grasa u otro material que pueda dañar el aislamiento. Se evitarán dobleces bruscos sobre las boquillas y el radio de las curvas en los conductores no será inferior al recomendado por el fabricante. Los conductores dañados se reemplazarán y los que queden fuera de lugar se acomodarán a su posición correcta. Las determinaciones y conexiones de los conductores se harán estrictamente de acuerdo con los diagramas aprobados.

En derivaciones se utilizará cinta adhesiva aislante marca 3M, dos capas iniciando del centro de la derivación hacia el lado derecho, luego hacia el izquierdo y finalmente hacia el lado derecho para finalizar en el inicio.

El Contratista seguirá la siguiente codificación de colores. 1. Blanco: todos los neutros. 2. Negro, rojo, azul, o amarillo: Las fases, o cables de control. 3. Desnudo o verde: todos los cables de conexión a tierra. Podrá utilizarse directamente los conductos como conexión a tierra en el sistema de iluminación. Todos los empalmes y derivaciones para alumbrado se harán sin soldadura, y las uniones se asegurarán eléctrica y metálicamente, se aceptará el uso de wirenuts.



2.4.15 EQUILIBRIO DE FASES.

El Contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecta los circuitos de los tableros según los previstos en el juego de planos. El desequilibrio total no podrá excederse de un 10% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el Supervisor.

2.4.16 SISTEMA DE TIERRA.

El Contratista instalará y conectará todos los materiales para puesta a tierra, incluyendo las conexiones a las estructuras, tableros, equipos, conductos, instrumentos, dispositivos, etc. Las conexiones a tierra del equipo y estructuras se harán por medio de conectores de bronce o cobre con partes metálicas no ferrosas a menos que se indique lo contrario. Donde se hagan conexiones, el cable de tierra, los conectores y la estructura se estañarán en los puntos de conexión. La capa limpia de zinc de una estructura o equipo, se considera protección adecuada de tal estructura o equipo. Todas las estructuras y bases del equipo, mecanismo de control de sistemas de cómputo, motores, tableros, y sus estructuras de soporte, gabinetes metálicos, sistemas de conductos metálicos, corazas metálicas de los cables, artefactos de iluminación, cercos y puertas, etc. se conectarán al sistema de puesta de tierra.

La malla de puesta a tierra se instalará en forma adecuada de acuerdo con normas. Los cables de conexión a las varillas de tierra se enterrarán no menos de 20 cm bajo la superficie del terreno. Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible en forma que ofrezca el camino más corto y directo a tierra. Las conexiones a tierra de los instrumentos se harán tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible y no a soportes separados, bases o elementos metálicos donde las superficies sucias y pintadas pudiesen ofrecer una resistencia adicional. Las varillas y mallas a tierra serán recubiertas en cobre y su diámetro y longitud dependerán de la carga instalada. Las varillas a tierra serán de CooperWeld de 5/8" de diámetro y de 8 pies de longitud como mínimo de acero recubiertas con cobre. Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exógena. Se deben hacer pruebas de resistencia óhmica del terreno en presencia del Supervisor designado. Los resultados de los ensayos se anotarán y se someterán a la consideración de la UNAH-SEAPI, antes de conectar las varillas a la malla. La máxima resistencia admisible será de 5 ohmios, el contratista deberá asegurarse mediante mediciones de la extensión y elementos necesarios para alcanzar este valor. En caso de que con el procedimiento anterior no se obtenga la resistividad especificada, el contratista instalará más electrodos de conexión a tierra con su respectiva soldadura o agregará más kg de químico, adicionales a las establecidas en las cantidades de obra. La UNAH pagará los electrodos o el químico, y su respectiva mano de obra, adicionales de



conformidad con los valores contenidos en la ficha de costos. El contratista informará al Supervisor sobre la programación de las mediciones de la resistividad para que éste pueda presenciarlas. El acta de recepción final no será suscrita por el supervisor sino existe fiel constancia de la última medición de la resistencia de tierra y se compruebe que ésta es inferior o igual al valor establecido.

2.4.17 LUMINARIAS Y ACCESORIOS.

Los planos muestran la ubicación aproximada e indican el tipo de lámparas a instalarse en las diferentes zonas. El modelo, acabado y tipo de lámpara, antes de realizar la compra, deberán ser aprobadas por el Supervisor. Todas las luminarias serán de 120 voltios. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación del cielo. La conexión de la caja de 4" x 4" a la lámpara se hará con cable No. 14 AWG TSJ. No se permiten empalmes en ramales a menos que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean permanentemente accesibles. El contratista montará el sistema de luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor. La caja de las luminarias será anclada a los losas directamente o a la estructura metálica del techo con alambre galvanizado. No se permitirá que las estructuras de los cielos soporten el peso de las lámparas. La estructura de cada lámpara deberá quedar suspendida dejando un espacio de un milímetro entre la estructura de la lámpara y la estructura del cielo falso. Antes del montaje del cielo falso el supervisor verificará este requisito de instalación.

En áreas de hospitales como clínicas, laboratorios, salas de procedimientos, se debe instalar luminarias de acero inoxidable o con pintura antimicrobiana, de las mismas características establecidas con grado hospitalario.

2.4.18 APAGADORES DE ILUMINACIÓN.

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios, tipo silencioso. Instalar conectores y coupling de presión, UL, con contratuerca y bushing plástico. Tapa y tornillos *galvanizados*. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo.

En áreas de hospitales como clínicas, laboratorios, salas de procedimientos, quirófanos, salas de radiología, de hospitalización y todas aquellas en las cuales exista la necesidad de conectar equipo para tratamiento o diagnóstico médico se debe instalar dispositivos de las mismas capacidades establecidas con grado hospitalario.

2.4.19 TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 20 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-20R. En conjunto con el supervisor se decidirán los colores de los tomacorrientes alimentados desde los



paneles de energía normal y los alimentados desde las fuentes de energía con voltaje regulado. Tapa y tornillos *galvanizados*. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo. Su instalación será horizontal, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #10 AWG THHN para fase y neutral, para línea de tierra se utilizará #12 AWG desnudo o con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases.

En áreas de hospitales como clínicas, laboratorios, salas de procedimientos, quirófanos, salas de radiología, de hospitalización y todas aquellas en las cuales exista la necesidad de conectar equipo para tratamiento o diagnóstico médico se debe instalar dispositivos de las mismas capacidades establecidas con grado hospitalario.

2.4.20 SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES

Las salidas para equipos especiales como secadores de manos, aires acondicionados, motores, ventiladores, calentadores y otros, serán indicadas en los planos o en las cantidades de obra, detallando los calibres, número de fases y capacidad de conducto; o por el Supervisor durante la construcción de la obra. La conexión de los compresores de aire acondicionado se hará a través de interruptores de seguridad sin fusibles NEMA 3R de la capacidad indicada en los planos.

2.4.21 SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO

Las canalizaciones desde los cuartos de IT hasta las salidas deberán cumplir con la normativa de instalación para garantizar una solución certificada de 25 años y de conformidad con lo descrito en los planos. Cada estación de usuario indicada en los planos será equipada con salidas dobles utilizando cable estructurado, Jack RJ45 y placa categoría 6 de la marca indicada en las cantidades de obra. En general se suministrará e instalará canalización desde el cuarto de telecomunicaciones, según se muestre en los planos; de la cual partirán conductos de al menos $\frac{3}{4}$ " de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos y hasta 4 cables UTP cat6, en el caso de que sea necesario hacer la instalación con más de dos curvas de 90 grados desde la canaleta hasta el punto de salida de usuario, se instalará caja de registro de 4" x 4". Más de 4 cables UTP CAT6 requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a $\frac{3}{4}$ ". Los costos de certificación de cada salida se deberán indicar en el cuadro de cantidades de obra.

2.4.22 TABLEROS ELÉCTRICOS

Todo tablero, panel o centro de Carga será construido para poder instalar un interruptor principal, y cuando se indique, el interruptor deberá ser suministrado con la capacidad que se muestre en los planos. Una Placa de datos, indicando tipo de panel y valores nominales deberá suministrarse



mientras no se indique de otra manera, serán incluidas barras para neutral y tierra aislada y separada de tamaño completo. Los paneles se instalarán con la parte superior a 1.80 metros sobre el nivel del piso terminado; estarán rígida y adecuadamente fijados a las paredes del edificio y en ningún momento dependerán de los ductos, para su soporte. Los Paneles deberán instalarse siguiendo las instrucciones del fabricante. Se deberán mantener los espaciamientos requeridos por el NEC, con especial atención al espacio de trabajo alrededor de los paneles la colocación de los paneles deberá coordinarse con el resto de las actividades de construcción del edificio. Todos los paneles tendrán colocadas en las puertas, que se indicarán el tipo de panel y su voltaje. Todos los paneles para iluminación y potencia tendrán un directorio escrito a máquina, plastificados, la identificación de cada circuito incluirá tipo de carga y ambiente servido.

Si la supervisión encontrare cajas de tableros perforados artesanalmente, sin consideraciones, el Contratista deberá cambiar la caja por otra totalmente nueva. Si es necesario abrir agujeros, éstos se harán con los sacabocados del diámetro apropiado.

Los tableros para distribución de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierra independiente, según voltajes, fases, número de espacios indicados en los planos, deberán ser construidos cumpliendo con todas las normas aplicables de NEMA, ANSI y UL. Si así se indica en los planos, el interruptor principal deberá equiparse con microprocesador para coordinar los parámetros de disparo según estudio y rediseño del sistema de potencia de la UNAH. El panel se sujetará con amplios márgenes de soporte para la potencia instantánea generado por valores nominales de cortocircuito; Todas Las Barras serán de cobre y todas las terminales para entradas de cable, también de cobre. El contratista, al inicio de las obras, y como parte integrante de los planos de taller, deberá presentar al Supervisor un plano detallado, con distancias y alturas, de la distribución de paneles y de conductos en los cuartos eléctricos.

2.4.23 ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO

El cable subterráneo se tenderá en un ducto con dimensiones indicadas en los planos o en las cantidades de obra, se instalará en una zanja de profundidad no inferior a 70 cm. Una vez tendido el cable, el ducto se tapaná con recebo compactado a continuación, una capa de concreto pobre de 5 cm de grosor y sobre ella una cinta plástica continúa indicando la existencia de cable eléctrico. El tendido del cable se hará con especial cuidado a fin de no causar daño al aislamiento. Cuando se efectúa cambio de tipo de ducto se debe construir una caja de inspección para hacer el empalme.

2.4.24 EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN



En caso de que las instalaciones sean para edificios que se construyan fuera de la Ciudad Universitaria, previa solicitud del Contratista y pagos imputables de depósito a cargo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la ENEE procederá con la instalación de equipo de medición en baja tensión. Antes de hacer la instalación del alimentador principal que arranca desde los terminales secundarios del transformador hacia el interruptor termomagnético principal, la ENEE deberá instalar transformadores de corriente. El Contratista deberá proveer un conducto del sitio en donde la EEH instalará los transformadores de corriente hasta el sitio en el exterior del edificio en donde La EEH instalará el medidor digital. El contratista deberá consultar al Departamento de Medición de la ENEE-EEH sobre el tipo y diámetro de este conducto.

En el caso de que la instalación del equipo de medición sea para edificios dentro de la Ciudad Universitaria, el suministro e instalación de los equipos de medición será efectuado por el contratista. Para ello tomará como guía de instalación las "Normas de Medición" de la ENEE, cuya copia existe en las oficinas de la SEAPI. Será entendido que el medidor digital tendrá las siguientes mediciones programadas: kWh, kW, kVA, kVAR, voltajes y corrientes para cada una de las fases, armónicos, variaciones de tensión. La lectura de demanda máxima kW deberá muestrearse cada 15 minutos. El medidor deberá estar equipado para salida RJ45 para red Ethernet.

2.4.25 ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO

La instalación de acometidas, entradas de servicio, equipo de servicio se construirán de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE. Las distancias, alturas, resistencia de soportes, ubicación de equipos, capacidades de conducción, se registrarán de conformidad con estas normas.

2.4.26 LÍNEAS EN ALTA TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDAS EN ALTA TENSIÓN.

Para la construcción de líneas de alta tensión, instalación de equipo de transformación y de protección de transformadores, protecciones de ramales, se construirán de conformidad a las Normas de Construcción de Líneas Primarias de la ENEE vigentes. Las subestaciones de transformación y las acometidas en alta tensión y los arreglos de estructuras para la instalación de equipos de medición en alta y en baja tensión serán construidos de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE vigentes.

2.4.27 TRANSFORMADORES

El transformador de tipo distribución deberá ser de alta eficiencia, para montaje en pedestal de concreto, sumergidos en *aceite mineral*, trifásicos, comerciales, diseñados específicamente para



servir cargas de distribución tipo “R-rated” subterráneas. De construcción *tipo frente muerto*, con certificación UL, estándares aplicables:

- a) IEEE C57.12.00—Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers
- b) IEEE C57.12.34—Requirements for Pad-Mounted, Compartmental-Type, Self-Cooled, Three-Phase Distribution Transformers, 2,500 kVA and Smaller: High Voltage, 34,500 GrdY/ 19,920 V and Below; Low Voltage, 480 V and Below
- c) IEEE C57.12.28—Standard for Pad-Mounted Equipment—Enclosure Integrity
- d) IEEE C57.12.70—Standard for Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers
- e) IEEE C57.12.80—Standard Terminology for Power and Distribution Transformers
- f) IEEE C57.12.90—Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Short-Circuit Testing of Distribution and Power Transformers
- g) IEEE C57.13—Requirements for Instrument Transformers
- h) ANSI/IEEE 386—Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems Above 600 V
- i) ASTM D877—Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disk Electrodes
- j) NEMA AB1—Molded Case Circuit Breakers
- k) NEMA TR1—Transformers, Regulators, and Reactors

2.4.28 CONJUNTO GENERADOR

Junto con el suministro del generador se deberá incluir el Servicio y soporte de mantenimiento por 2 años y deberá entregar los documentos de garantía de calidad del fabricante por al menos 2 años. El conjunto generador deberá cumplir con las siguientes características:

Especificaciones	Generador
Capacidad kW/kVA	29.8/37.2
Utilización	Standby
Voltajes	208Y/120
Conexión	Estrella
Frecuencia	60 Hz
Combustible	Diésel
Filtro de aire	Servicio ligero
Interruptor principal, 3 polos, 22 kA corriente de corto circuito, con módulo de disparo electrónico: LSIG	90 A
Sensor de reemplazo de filtro de aire	Si
Indicador de bajo nivel de refrigerante	Si
Sensor de temperatura de refrigerante	Si
Silenciador	Crítico



Filtro de combustible primario	Con separador de agua
Filtro de combustible secundario	Si
Generador con aislamiento Clase H	Si
Generador auto-excitado	Si
Regulador de voltaje	En las tres fases
Gobernador	Electrónico
Línea de drenaje de aceite con válvulas	Si
Sensor de temperatura de aceite	Si
Accesorios para montaje de conductos de escape	Según plano de taller de Contratista
Aisladores de vibración	Heavy Duty
Depósito de combustible en la base del set de generación	si
Indicar capacidad de depósito de combustible integrado (en galones o litros)	
Juego de baterías	Si
Certificación	UL 2200
Cumplimiento de la normativa ambiental EPA en al menos categoría TIER 2	Si
Encapsulamiento para atenuación ruido	Nivel II (70 - 75 db)
Especificación	Control y Monitoreo
Ajuste de velocidad	Si
Ajuste de voltaje	Si
Botón de paro de emergencia	Si
Interruptor de prueba de arranque	Si
Monitoreo de corriente	En las tres fases y promedio
Monitoreo de voltajes de línea	En las tres fases y promedio
Monitoreo de voltajes de fase	En las tres fases y promedio
Monitoreo de la frecuencia	Si
Indicador de alarmas en texto	Si
Contador de arranques fallidos.	Si
Contador de arranques exitosos	Si
Indicador digital de RPM	Si
Indicador digital de horas de operación acumuladas	Si
Indicador digital de sobre temperatura del refrigerante	Si
Indicador digital de temperatura baja del refrigerante	Si
Indicador digital de nivel bajo de refrigerante	Si
Indicador digital de presión de aceite	Si
Indicador digital de temperatura de aceite	Si
Indicador y alarma de sobre-velocidad	Si



Indicador digital de baja velocidad	Si
Indicador digital de sobre-voltaje	Si
Indicador digital de bajo voltaje	Si
Indicador digital de energía generada en kWh acumulada	Si
Indicador digital de potencia activa en kW	Si
Indicador digital de energía reactiva en kVARh acumulada	Si
Indicador digital de potencia reactiva en kVAR	Si
Indicador digital de potencia aparente en kVA	Si
Indicador digital de factor de potencia	Si
Comunicación preferida	TCP/IP
Comunicación alterna	Convertidor RS485 a TCP/IP
Software para operación en sitio, incluye entrenamiento para dos personas.	Si

Especificaciones	Para Transferencia Automática
Corriente Nominal	90 amperios
Aislamiento para	208 voltios
Voltajes y Conexión	208Y/120 voltios
Polos	3
Frecuencia	60 Hz
Control electrónico	Si
Pantalla digital	Si
Indicador digital de voltajes de fase	Si
Indicador digital de voltajes de línea	Si
Indicador digital de corrientes de línea	Si
Indicador digital de factor de potencia	Si
Indicador de estado de generador y fuente	Si
Detector de secuencia de fases	Si
Detector de pérdida de fase	Si
Detector de desbalance de voltajes.	Si
Detector de baja/alta frecuencia	Si
Comunicación requerida	TCP/IP
Comunicación alterna	Convertidor de RS485 a TCP/IP
Ajuste de retardo para arranque de generador	Si
Ajuste de retardo para re-transferencia	Si
Ajuste de tiempo para apagado de generador (cooldown)	Si
Reloj de precisión	Si



Retardo automático en desconexión de neutral	Si
Ejercitador de generador programable	Si
Software para operación en sitio. Incluir capacitación de dos personas.	Si
Certificación	UL 1008

Equipo	Cumplimiento
Cargador de baterías estático. Certificación UL	Si
Calentador de aceite, certificación UL	Si

2.4.29 ROTULADO Y ETIQUETADO

El Contratista con la aprobación del supervisor considerarán el tipo de rotulado y etiquetado de los diferentes componentes de cada uno de los sistemas.

En la salida secundaria del transformador y en el interruptor termo magnético general deberán identificarse plenamente cada una de las fases, neutral y tierra. De igual manera se identificarán en los dos extremos cada una de los cables de todos los alimentadores. En los paneles de distribución de carga se identificarán cada uno de los circuitos. Esta identificación y rotulación será totalmente congruente con la descripción de los sistemas en los planos "Cómo Construido" que deberá elaborar el contratista para hacer entrega de los mismos al supervisor previo a la etapa de pruebas de los sistemas. En papel plastificado adosado a las puertas de los tableros en la cara interna se indicará la distribución de los circuitos: No. de circuito, ambiente servido y descripción de la carga. La puerta del tablero, en la cara externa, y con caracteres de 1-1/2" de altos se grabará el nombre del tablero, con pintura metálica, en negro.

2.4.30 IMPREVISTOS

Cualquier situación, condición o faltante en estas especificaciones, en las bases de licitación o en los planos serán resueltas por el Supervisor en primera instancia, por la SEAPI en segunda instancia por la UNAH en última instancia.

2.4.31 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

En presencia del inspector, el Contratista de la obra electromecánica debe verificar el estado de funcionamiento de todos los sistemas electromecánicos: Iluminación, tomacorrientes, aire acondicionado, manejadoras de aire, teléfonos, etc.



El voltaje de los tomacorrientes debe verificarse sin carga para verificar si es apropiado para el aparato o equipo que lo usará con la carga del equipo indicado para verificar si la regulación de voltaje está dentro de un 3%. Adicionalmente demostrará que cada uno de los conductores está unido a la terminal correspondiente del tomacorriente, a través de probador apropiado para estas pruebas.

Desde los terminales de los interruptores electromagnéticos en los paneles, el contratista de la obra electromecánica hará pruebas de aislamiento entre cada uno de los conductores de fases y la polaridad de tierra. Utilizará para ello un probador de aislamiento de 500 voltios DC. En caso de que encuentre cortocircuitos o niveles bajos de aislamiento procederá de inmediato a su corrección.

Las unidades de aire acondicionado, motores, bombas, extractores, lámparas, y cualquier otro equipo instalado por el contratista, deberán permanecer encendidas al menos 24 horas a plena carga sin desperfecto alguno.

2.4.32 DOCUMENTACIÓN FINAL

Adicionales a los planos de “Cómo construido”, el contratista entregará documentación relativa a los siguientes aspectos:

- a) Manuales de operación y de mantenimiento de los equipos.
- b) Documentación certificada de cumplimiento de normas internacionales y nacionales.
- c) Garantías de calidad de los fabricantes.
- d) Diagramas eléctricos de los equipos.
- e) Llaves de todos los gabinetes y de los cuartos eléctricos.
- f) Herramientas especiales inherentes a los equipos.
- g) Repuestos de fábrica en el caso de que éstos hayan sido adquiridos con los diferentes equipos.
- h) Demás documentación recopilada durante la instalación y puesta en marcha de los componentes de los sistemas aquí descritos.
- i) Listado de proveedores mediante los cuales se adquirió cada componente de las instalaciones electromecánicas.

SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, COMUNICACIONES, DATOS Y EQUIPOS

Aspectos técnicos del proponente para objeto de verificación

- **Verificación de información presentada**



- a) La información suministrada, se entiende bajo la gravedad del juramento y debe ser correlativa a la documentación aportada.
- b) El formulario debe ir firmado por el proponente.

2.4.33 EXPERIENCIA

El proponente deberá acreditar la experiencia de la siguiente manera:

Deberá acreditar una experiencia mínima en la ejecución de por lo menos 3 contratos en la implementación de cableado estructurado categoría 6 en una cantidad mayor a 1000 puntos, que incluyan fibra óptica, y equipos activos con entidades públicas y/o privadas Nacionales o Internacionales del objeto del presente proceso de selección y/o similares por un valor igual o superior al cien por ciento (100%), del valor del presupuesto asignado para cada ítem en los últimos tres años.

2.4.34 GARANTÍA DE CALIDAD DE LA OBRA

Para el presente proceso de selección el proponente debe presentar una garantía del cableado estructurado de protección de obsolescencia tecnológica sobre cada uno de los elementos que componen el sistema de entre 15 a 25 años, expedidas únicamente por el fabricante.

Los equipos, tendrán una garantía técnica de por lo menos 2 años, que debe cubrir todos los componentes ofrecidos, por defectos de fabricación y calidad, los materiales utilizados para su fabricación, sus componentes, características, dureza y composición.

La garantía mínima requerida en el proceso debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) Certificado de garantía por parte del oferente
- b) Cumplimiento de los requisitos técnicos exigidos

El término de la garantía técnica no podrá ser inferior a: VEINTICUATRO (24) meses, contados a partir del recibo a satisfacción, el que constará en el acta respectiva suscrita por el supervisor, el comité técnico evaluador y el contratista o su apoderado si a ello hubiere lugar.

En consecuencia, el adjudicatario se obliga a reemplazar cuantas veces sea necesario, todos los bienes defectuosos y a sus expensas, para aquellos equipos, materiales, partes y/o instalaciones que resultaren de mala calidad o con defectos de fabricación. Así mismo, en caso de presentarse fallas en el funcionamiento y desempeño técnico del objeto contratado, el contratista reparará y solucionará las anomalías a que haya lugar dentro de los plazos establecidos para tal fin.

2.4.35 TIEMPO DE RESPUESTA DE LA GARANTÍA TÉCNICA

En caso de presentarse fallas o defectos en los bienes objeto de esta contratación, el adjudicatario deberá concurrir al lugar donde se encuentre el equipo, en un tiempo máximo de 48 horas después de la notificación de la falla por cualquier medio.

Una vez efectuado el diagnóstico, el contratista deberá dar solución al problema presentado de manera inmediata. Ante la imposibilidad de solución inmediata, deberá seguir el siguiente procedimiento:

- a) Si los elementos requeridos para solucionar la falla son parte del stock y/o de origen nacional, o que no requiere reposición, el contratista contará con 5 días calendario para corregirla.
- b) Si los bienes deben ser importados, el contratista contará con 45 días calendario desde el informe del daño en el equipo, para reponer los elementos que presentaron la falla o el equipo completo, por nuevos y de iguales o superiores características. En este evento, mientras se soluciona la falla, el proveedor se obliga a suministrar en calidad de préstamo, un elemento de las mismas características técnicas al elemento defectuoso.
- c) Todos los costos en que deba incurrir el oferente en el cumplimiento de su deber de garantía estarán a su cargo.

Nota: Los términos de la garantía técnica deben constar en documento independiente por cada ítem, el cual debe ser suscrito por el fabricante. Todos los gastos en que incurra el adjudicatario, en cumplimiento de la garantía estarán a su cargo.

2.4.36 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Se requiere la construcción, suministro e implementación de una red de cableado de telecomunicaciones para la transmisión de voz y datos en torno al concepto de Cableado Estructurado en categoría 6 UTP para la interconexión de los servicios de los usuarios del edificio y la interconexión de todos los centros de cableado mediante fibra óptica.

2.4.37 ALCANCE

El alcance específico de este contrato consistirá en el suministro, instalación, configuración y puesta a punto de cableado estructurado Categoría 6 UTP, instalación de puntos de cableado para datos que cumplan todos los estándares internacionales en sus últimas versiones ANSI/TIA-568-C.2 de agosto de 2009, estándar ratificado para requerimientos de canal que soporten aplicaciones 10GBASE-T.



Informe de la certificación de cableado estructurado para cada uno de los puntos y para cada elemento que constituye el canal.

Identificación y Administración del sistema de cableado estructurado de acuerdo con el estándar TIA/EIA 606.

La fibra óptica y accesorios deben estar de acuerdo con la norma EIA/TIA-568-C.3 (Optical Fiber Cabling Components 2008).

Instalación y puesta en funcionamiento del sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones de acuerdo con el estándar ANSI/TIA-607-B.

Rutas y espacios para el cableado estructurado con base en la norma EIA/TIA 569B (Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces).

Realización e instalación de todas las áreas y segmentos de cableado estructurado en sus últimas versiones.

2.4.38 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El diseño deberá implementarse con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años para el cableado estructurado Categoría 6 UTP, dada por el fabricante del sistema de conectividad, operación simplificada y centralizada con características de requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad y operatividad.

El Fabricante del sistema de conectividad que otorga la garantía debe, anexar Certificado de garantía y obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años a nombre de la UNAH.

El proponente deberá conformar su propuesta de acuerdo con la tecnología ofrecida y teniendo en cuenta los requerimientos técnicos estipulados en este anexo; los que, en conjunto, constituyen un diseño que indica la funcionalidad mínima requerida para la Entidad.

El diseño de la infraestructura física para la implementación del cableado estructurado se debe basar en los estándares:

- a. ANSI/TIA/EIA-568-B.1 y adendos "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard – Part 1: General Requirements (Norma de Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales Parte 1: Requisitos Generales)
- b. ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 and addenda "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard – Part 1: General Requirements (Norma de Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales Parte 2: Componentes de Cableado de Par Trenzado Balanceado)
- c. ANSI/TIA/EIA-568-B.3 y adendas "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 3: Optical Fiber Cabling and Components Standard" (Norma de Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales - Parte 3: Norma de Componentes de Cableado de Fibra Óptica)
- d. ANSI/TIA/EIA 568B.2-10 Estándar Augmented Categoría 6 (Cat6) "Commercial Building Standard for Telecommunications Canalizaciones and Spaces" (Norma de construcción comercial para canalizaciones y espacios de telecomunicaciones)



- e. ANSI/TIA/EIA-606-A y adendos “Administration Standard for Comercial Telecommunications/Infrastructures” (Norma de Administración para Telecomunicaciones/Infraestructuras Comerciales) La fibra Debe cumplir o superar las especificaciones de la norma ANSI/EIA/TIA-568-B.3.
- f. ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10 Transmission Performance Specifications for 4 Par 100 Ω Aumented Category 6 Cabling
- g. EIA/TIA-606 A Administration Standard for the Telecommunications Commercial Building dura of Comercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Cableado Estructurado.
- h. J-STD-607-A, Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.

2.4.39 PARTES INVOLUCRADAS

Dentro del diseño y construcción del cableado estructurado se contemplan las siguientes áreas:

- a) Área de Trabajo
- b) Cableado Horizontal
- c) Cuartos de Telecomunicaciones
- d) Cableado Vertical

Todos los elementos de cableado estructurado que conformarán el canal de comunicación deberán ser de una única MARCA, elaborados por un único FABRICANTE, no se aceptarán productos con diferente marca para asegurar la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y se prevengan degradaciones en el desempeño de la red.

Entiéndase como elementos de cableado estructurado bajo el concepto de mono marca, al conjunto de todos los componentes que se utilizan en la construcción de la red, y que el oferente debe cumplir, tales como:

Núm.	Mínimo requerido
1.	Patch Cord de Área de Trabajo
2.	Salida de Telecomunicaciones – Jack
3.	Tapa Plástica en el puesto de trabajo – Faceplate
4.	Cable F/UTP clasificación CMR
5.	Paneles de Conexión - Patch Panel
6.	Patch Cord de Administración en el cuarto de telecomunicaciones
7.	Regletas S66
8.	Enlace de fibra óptica preconectorizada
9.	Bandejas de Interconexión de Fibra Óptica



11.	Patch Cords de Fibra Óptica
12.	Racks para organización de cableado y equipos activos
14.	Organizadores de Cableado Horizontales con manejo de radio de curvatura
15.	Organizadores de Cableado Verticales con manejo de radio de curvatura
16.	Cable Multipar (si aplica)
17.	Sistemas de puesta a tierra de telecomunicaciones

2.4.40 ÁREA DE TRABAJO

Es el espacio donde sus ocupantes interactúan con los equipos de telecomunicaciones o de cómputo. Para cada área se requiere un (1) punto doble para voz y datos ya que por norma ANSI/TIA-568-C.1, 568C.2 y 568C.3 (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard), el área de trabajo (AT) debe estar conformada como mínimo con dos salidas de telecomunicaciones modulares que permitan albergar diferentes conectores (UTP y STP, categoría 6, 6, 5e y 3, fibra óptica con diferentes tipos de conectores tales como ST, SC, LC FC-PC, MT-RJ, ETC). **Las placas de pared deben tener el Certificado de calidad UL listado y venir con el logo respectivo impreso directamente sobre cada uno de los elementos de cableado estructurado ofrecidos o en su empaque.**

De acuerdo con la norma ANSI/TIA-568C.1 se debe permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B en los conectores, cada uno señalado con un símbolo y con un número de identificación de acuerdo con una secuencia estandarizada.

También, de acuerdo con la norma ANSI/TIA 606 se debe utilizar un código de identificación que permita una fácil administración para la marcación del Faceplate y del patch panel de acuerdo con lo siguiente:

Formato:

fs-an

Donde:

fs = espacio de telecomunicaciones

a = uno o dos caracteres alfabéticos identificando el patch panel

n = dos o cuatro caracteres numéricos identificando el puerto en el patch panel.

En esta área se deben incluir los patch-cords que unen los equipos al área de trabajo, los cuales deben ser originales de fábrica, de acuerdo con la norma ANSI/TIA-568-C. El conector debe estar diseñado con un mecanismo integral de bloqueo que proteja el ajuste mecánico de la conexión, el cual después de haber sido insertado, provea protección para no ser extraído de forma accidental.



Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y pre-certificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.

De acuerdo con la norma ANSI/TIA 606A se debe utilizar un código de identificación que permita una fácil administración para la marcación del cable y del patch cord de acuerdo con lo siguiente:

Formato:

fs-an

Donde:

fs = espacio de telecomunicaciones

a = uno o dos caracteres alfabéticos identificando el patch panel

n = dos o cuatro caracteres numéricos identificando el puerto en el patch panel

(No se permitirá el uso de aros o anillos plásticos para la identificación en ningún lugar del sistema de cableado estructurado, ya que estos pueden afectar el trenzado de los cables minimizando su ancho de Banda).

37.2.5 CABLEADO HORIZONTAL

El cableado horizontal es la porción del sistema de cableado estructurado que se extiende desde cada área de trabajo (AT) hasta el cuarto de telecomunicaciones de cada piso del edificio. Este segmento incluye los cables, los conectores del AT, las terminaciones mecánicas y las conexiones en el cuarto de telecomunicaciones.

El Sistema de Cableado Estructurado debe estar diseñado para soportar todas las aplicaciones existentes, incluyendo: 10/100BASE-T, FastEthernet, Gigabit Ethernet y 10GBASE-T.

2.4.41 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES MC y HC

Es un espacio cerrado donde se alberga el equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado para interconexiones. Dicho cuarto contará con todas las facilidades de alimentación de energía confiable e ininterrumpida (UPS) por medio de tableros acondicionados y acometidas eléctricas adecuadas, para la instalación de las UPS. Allí Serán instalados los equipos de comunicaciones, computadores servidores, consolas, vídeo, switches, routers, etc. que sirven a los usuarios de la Red de Telecomunicaciones. Todo lo anterior de acuerdo con las necesidades de cada lugar específico. Debe existir al menos uno en cada piso, según TIA/EIA 569B.

2.4.42 CABLEADO VERTICAL



Se define como la parte más permanente de una red operativa de comunicaciones y tiene como misión cargar el tráfico más pesado de toda la red. Se deberán instalar un segmento vertical para datos. La función de este cableado es proporcionar la interconexión entre cuarto de telecomunicaciones principal y los demás cuartos de telecomunicaciones.

El estándar ANSI/TIA-568C.3 especifica una disposición vertical que conecta varios pisos de un edificio que interactúan con equipos de Telecomunicaciones y está constituido por un cableado de fibra óptica monomodo 50/125 que soporte velocidades de 10 Gbps a 500 mts para datos en un cable tipo de 12 hilos.

TOMAS DE DATOS Y VOZ

ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1.	Debe tener desempeño certificado por laboratorios ETL con fecha superior a febrero de 2008, en un canal de 100m y exceder los requerimientos de a TIA/EIA 568-B.2-10, ISO 11801 y el estándar ratificado de IEEE 802.3ae-2006 de requerimientos de canal para soportar 10Gbase-T		
2.	Deben cumplir FCC parte 68 subparte F, los contactos deben estar recubiertos con 50 micropulgadas de oro, y cumplir con IEC 60603-7		
3.	Debe poder terminar cable F/UTP de cuatro pares, entre 22 y 26 AWG. Debe soportar los dos mapas de cableado T568A y T568B los cuales deben estar identificados en un lugar visible del conector		
4.	Los Jacks Cat. 6 deben contar con una caja protectora "housing" metálica para alto impacto		
5.	Debe poseer un sistema de terminación que mantenga la geometría del cable y elimine el destrenzado de los pares en este proceso		
6.	Debe ser de dos piezas, el conector y la tapa protectora del cable.		
8.	Debe aceptar conectores tipo plug de 6 u 8 posiciones sin que estos sufran daño alguno		
9.	La terminación del cableado se debe realizar en la parte posterior de la salida		
10.	Debe tener un arreglo de contactos modulares de doble reactancia		
12.	Los conectores deben poderse identificar claramente con etiquetas o iconos		
13.	Debe ser compatible con categorías inferiores 5e y 6		
14.	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad		
15.	Los conectores deben ser listados UL		

2.4.43 PLACAS DE PARED, TOMAS DE DATOS, VOZ Y PATCH CORD.

ítem	Mínimo requerido	SI	NO
------	------------------	----	----



1	Placa de pared de dos puertos modulares para alojar diferentes tipos de conectores (UTP, STP, Fibra óptica, coaxial)		
2	Las placas deben ser UL listed registrados. El logo de estos laboratorios debe estar impreso directamente sobre cada elemento		
3.	El material de estas placas debe ser ABS		
4	Deben estar disponibles en configuraciones de 1, 2, 3, 6 y 12 puertos		
5	Debe incluir las etiquetas y sus respectivas protecciones para la identificación del puerto		
6	Las placas deben estar armadas con una toma de datos y una de voz que cumplan con las características listadas en el numeral 3.3 y un patch cord con las características listadas en el numeral 3.2		
7	Las placas deben ser elaboradas por el mismo fabricante de la conectividad		

2.4.44 PRUEBAS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ESTANDARES QUE DEBE CUMPLIR

Se exige que la solución propuesta este probada y certificada por el laboratorio independiente ETL y se debe anexar su certificación, este documento debe ser emitido después de 31 de diciembre de 2009 con pruebas de la norma ANSI/EIA-568C.2, no se acepta certificado bajo draft de la norma. Esta prueba como requisito indispensable deberá tener involucrados los mismos números de parte del fabricante que se presenten con la oferta y que luego se deben instalar en la ejecución del proyecto citado. La verificación se realizará mediante cada uno de los catálogos de cada elemento que deberán ser anexados en la propuesta.

A continuación, se da una tabla con las mediciones mínimas de desempeño del canal exigidas por la entidad para su cableado estructurado, las cuales se deben cumplir para el peor caso al momento de la prueba con una frecuencia mínima de 500Mhz. (Información verificada en la prueba de ETL

Freq (Mhz)	Atenuación (peor caso) (dB/100m)	PSNEXT (peor caso) (dB)	PSELFEXT (peor caso) (dB)	RL (peor caso) (dB)	NEXT (peor caso) (dB)	ELFEXT (peor caso) (dB)
500	≤ 41	≥ 40	≥ 23.8	≥ 20	≥ 41	≥ 23

Se debe anexar a la propuesta, Certificado de conformidad UL y CSA de los elementos ofertados.

Resumen de estándares:



El Sistema de Cableado Estructurado de voz y datos debe cumplir con las especificaciones de CATEGORÍA 6 UTP y las recomendaciones consignadas en los siguientes estándares:

- a. ANSI/TIA-568-C.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2009. Norma internacional que estipula las condiciones del cableado de telecomunicaciones para una edificación comercial.
- b. ANSI/TIA-568-C.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2009. Norma que crea y estipula directrices de los diferentes componentes de un sistema de telecomunicaciones basado en transmisión en cables de pares trenzados.
- c. ANSI/TIA-568-C.3 Optical Fiber Cabling Components 2000. Norma que crea y estipula directrices generales de los componentes de fibra óptica de un sistema de telecomunicaciones.
- d. EIA/TIA-569-B Comercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro y entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closet de comunicaciones y cuarto de equipos.
- e. EIA/TIA-606 A Administration Standard for the Telecommunications Commercial Building dura of Comercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Cableado Estructurado.
- f. ANSI/TIA-607-B, Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecomunicaciones, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.

2.5E SISTEMAS Y EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

2.5.1 ASPECTOS GENERALES

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los sistemas y equipos electromecánicos que darán servicio a la **Necroteca de la Facultad de Ciencias Médicas**.

Las especificaciones técnicas, formulario de cantidades de obra y los planos, forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en todos. Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas y equipos, complementándose con los pliegos de la licitación, en caso de que existiera alguna diferencia entre los planos, formulario de cantidades de obra, las especificaciones o bases de licitación, se deberá presentar el problema a la supervisión, para obtener la resolución razonada del mismo.

Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, siguiendo las mejores prácticas de trabajo generales de la industria y puntuales de cada fabricante. El contratista



suministrará, instalará, probará, revisará y dejará en condiciones óptimas de funcionamiento todos los sistemas y equipos electromecánicos esquematizados en los planos y definidos según las características descritas en estas especificaciones técnicas.

2.5.2 LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA LICITACIÓN

Las disposiciones generales de los equipos serán conforme a los planos de la licitación, los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de estos, por lo que el contratista deberá revisar los planos arquitectónicos para verificar la instalación correcta de los equipos por suministrar y en caso de encontrar errores informará en forma escrita las observaciones correspondientes.

Los planos de licitación indican las posiciones de los equipos, las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de ductos y tuberías, sugiriendo las rutas más apropiadas para adaptarse a las estructuras y evitar obstrucciones, sin embargo, no es la intención de los planos mostrar todas las dimensiones y desviaciones y será el contratista electromecánico quien al efectuar la instalación deberá acomodar los ductos y tuberías a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

Para propósitos de claridad y legibilidad, los planos son esencialmente diagramáticos, y aun cuando el tamaño y la localización de los equipos están indicados a escala, el contratista deberá hacer uso de toda la información contenida en los planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos y de plomería del edificio reportando al supervisor electromecánico cualquier conflicto o diferencia que aparezca en éstos.

2.5.3 LA PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

Antes de proceder a elaborar la propuesta, el oferente deberá estar consciente de que el contenido de los planos y las especificaciones técnicas tienen como objetivo entregar equipos y sistemas que operen correctamente, cualquier deficiencia o anormalidad que el contratista no reporte, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

En relación con las marcas y modelos que pudieran aparecer en los planos, formulario de oferta y/o especificaciones, éstos fueron usados únicamente como referencia para realizar un diseño, pudiendo ofertar equipos similares o superiores en otras marcas que cumplan el diseño y normas exigidas. Los equipos y materiales empleados en la obra serán de la calidad especificada, libre de defectos e imperfecciones, de fabricación reciente, no mayor a un (1) año, y totalmente nuevas.

El periodo de garantía de los equipos y de las instalaciones en general comprende un (1) año calendario a partir de la fecha en que se extienda el acta de recepción definitiva del Proyecto. En el caso de los equipos de refrigeración, la garantía en compresores debe ser al menos de cinco (5)



años.

Adicionalmente, los fabricantes de los equipos deben garantizar a través de un certificado que tendrá disponibilidad de repuestos y accesorios para los equipos ofertados por un periodo mínimo de cinco (5) años a partir de la fecha en que se adjudique el Proyecto.

2.5.4 TRABAJOS ASOCIADOS CON LA OBRA ELÉCTRICA

Las instalaciones eléctricas para fuerza serán efectuadas por el contratista eléctrico de acuerdo con las sugerencias y diagramas presentados por el contratista electromecánico, aprobado antes por la supervisión electromecánica. La información provista por el contratista electromecánico debe incluir, pero no se limita a: especificación del voltaje, número de fases y frecuencia de los equipos, tolerancias, la corriente de trabajo (F.L.A.), la ampacidad mínima del circuito (M.C.A.) y la máxima protección eléctrica (M.O.P) de cada equipo.

El Contratista eléctrico dejará en las proximidades de cada equipo las esperas eléctricas en tubería flexible eléctrica BX con forro o sin forro, dependiendo de su ubicación, dejando una longitud mínima de 1 metro de la conexión para que el contratista electromecánico realice las conexiones finales en los equipos.

2.5.5 TRABAJOS ASOCIADOS CON LA OBRA CIVIL

El Contratista electromecánico es el responsable de marcar y coordinar con el contratista de obra civil, la apertura de todos los boquetes para el paso de tuberías, conductos, instalación de louvers y equipos, así como de proporcionar el plano taller para la construcción del foso del elevador. La apertura de boquetes es por cuenta del contratista de obra civil, pero la colocación de pasa-tubos y pasa-ductos en las paredes por las cuales cruzan tuberías o ductos y el sello con sellador cortafuego flexible de 1 Hr, listado UL, es responsabilidad del contratista electromecánico.

2.5.6 PASO DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE PAREDES Y LOSA

Para todo paso de tubería a través de paredes se instalará un pasa tubo de PVC SDR 26 de longitud según el espesor de la pared o losa y se sellará con sellador cortafuego flexible de 1Hr, listado UL. El sellador se aplicará alrededor de toda la apertura de la pared por ambos lados de manera que no quede espacio vacío entre la tubería y la camisa de PVC. Una vez que el sellador haya secado, el contratista mecánico debe recortar las rebabas, dejando la superficie paralela a la superficie de la pared según las exigencias del supervisor de la obra mecánica y civil.

2.5.7 PASO DE DUCTOS DE AIRE A TRAVÉS DE PAREDES



Para todo paso de ducto de aire a través de paredes se instalará un ducto de lámina galvanizada de longitud según el espesor de la pared, de lámina de acero galvanizada calibre 26, G60, y se sellará con sellador cortafuego flexible de 1Hr alrededor de toda la apertura de la pared por ambos lados de la misma de manera que no quede espacio vacío entre el ducto y el concreto. Una vez que el sellador haya secado, el contratista electromecánico debe recortar las rebabas, dejando la superficie paralela a la superficie de la pared según las exigencias del supervisor de la obra electromecánica y civil.

2.5.8 PLANOS DE TALLER Y COMO CONSTRUIDO

Al menos diez (10) días calendario antes de iniciar sus trabajos, el Contratista está obligado a entregar planos de taller, que son planos a mayor escala y detalle de cómo realizará las instalaciones para aprobación del supervisor electromecánico. Los planos de taller deben mostrar todos los cambios necesarios para resolver conflictos de espacio que haya identificado.

El supervisor electromecánico tendrá un plazo de cinco (5) días calendario para revisar y aprobar o rechazar los planos, comunicando al contratista los correctivos que éste debe efectuar para poder comenzar la obra. El contratista dispone de tres (3) días calendario para corregir los planos y someter nuevamente a consideración los mismos. Los planos se generarán en formato AutoCAD en la versión que esté disponible tanto para el contratista como para el supervisor. Las vistas serán en dos dimensiones. El uso de vistas en tercera dimensión es opcional.

Es obligación del Contratista electromecánico trabajar a lo largo del proyecto en los planos como construido, los cuales deben ser verificados progresivamente por el supervisor previo al resane de paredes, instalación de paneles, paredes, cielos falsos o cualquier otro detalle que impida su verificación posterior. Una vez terminada la instalación, y aceptados los sistemas electromecánicos, el contratista presentará dos juegos impresos y en digital de todos los planos de las instalaciones, equipos y diagramas de conexión como finalmente fueron construidos, los cuales serán para archivos del propietario. Deberá entregar los mismos planos digitalizados en formato AutoCAD.

Preferentemente los planos estarán en escala 1:100, ó 1:50 y para los detalles especiales en escala 1:25. Los planos deberán contener todas las modificaciones efectuadas durante el proceso de la Instalación, que hayan alterado la ubicación inicial de equipos y recorridos de tuberías. El contratista deberá entregar los planos taller y como construido con una alta calidad, según las exigencias del supervisor de la obra mecánica.

2.5.9 MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El proveedor electromecánico debe entregar al supervisor los manuales de instalación, operación y mantenimiento para aprobación de éste. Los manuales de instalación, operación y mantenimiento serán presentados dos veces:



- Previo a la aprobación de la compra de los equipos como parte de la documentación técnica para dictamen del supervisor y usuarios.
- Y en el cierre del proyecto, a más tardar diez (10) días calendario antes de la fecha prevista de finalización.

Adicionalmente, el proveedor electromecánico deberá entregar a más tardar diez (10) días calendario antes de la fecha prevista de finalización, un manual de instrucciones para el usuario, detallando en que consiste cada equipo y sistema, cómo se operan, cómo se configuran, cómo se les da servicio mantenimiento básico y cómo se resuelven fallas leves. El supervisor electromecánico revisará el manual y retroalimentará en un plazo no mayor a cinco (5) días calendario.

Los manuales, cubrirán todo el equipo y accesorios instalados, incluirá como mínimo lo siguiente:

Diagrama del sistema de los equipos, indicando paso a paso la secuencia necesaria para arranque, paro y configuración. El manual incluirá el nombre, dirección, número de teléfono, correo electrónico del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes con nombres y código de fábrica, manual de instalación y servicio y una breve descripción de los equipos y su operación.

En un adendum se deben incluir todos los documentos técnicos de los equipos, accesorios, controles, y materiales. Los documentos deben incluir fichas técnicas, catálogos, manual técnico, manual de instalación, manuales de ingeniería, manual de operación y de servicio, así como una tabla para equipo, consignado todos los datos del equipo y sus puntos de ajuste, entre otros debe incluirse: nomenclatura según planos, marca, modelo, serie, voltaje, amperaje, capacidad, caudal, temperaturas, etc. En este documento se debe realizar una descripción de todos los sistemas mecánicos en un documento físico. El contratista entregará dos juegos impresos y dos CDs con la información antes descrita.

2.5.10 CAPACITACIÓN TÉCNICA

El proveedor se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que la **SEAPI-UNAH** estime conveniente.

La capacitación es del tipo formal, y el proveedor debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor. La capacitación para cada equipo y sistema deberá incluir en general lo siguiente: operación, configuración, control, fallas, diagnósticos, mantenimiento y recomendaciones en caso de emergencia.

2.5.11 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD



Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir la calidad mínima aceptable para el propietario.

ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers Standard 62 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible third edition HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists Industrial Ventilation: A Manual for Recommended Practice
IMC	International Mechanical Code Hazardous Exhaust Systems
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AHRI	Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute
ANSI	American National Standards Institute
NFPA	National Fire Protection Association NFPA70 National Electrical Code NFPA 90 Air Conditioning and Ventilation System
NEMA	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
ASTM	American Society of testing and materials
AMCA	Air Movement and Control Association International, Inc.
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
NSF	National Sanitation Foundation
UL	Underwriters Laboratories

2.5.12 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

2.5.12.1 Generales

El proveedor debe conocer estas normas y estar seguro de su contenido para dárselo a sus empleados. La firma del contrato implica responsabilidad en caso de accidentes. El no cumplir con las reglas de seguridad exigidas, se considera como una grave falta del contratista.

El proveedor en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus trabajadores, a los de la supervisión y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales y sus códigos de edificaciones y construcciones. El contratista preparará un programa completo, con las medidas de seguridad que se tomarán conforme



a estas especificaciones y lo someterá a la aprobación de la supervisión, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria.

La supervisión podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una obra o de las obras en general, si por parte del contratista existe un incumplimiento de los requisitos generales de seguridad o de las instrucciones de la supervisión al respecto, sin que el contratista tenga derecho a reclamos o a ampliación de los plazos de construcción.

El proveedor será responsable por todos los accidentes que pueda sufrir su personal, el de la supervisión, visitantes autorizados o terceros como resultado de negligencia o descuido del contratista para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias. Por consiguiente, todas las indemnizaciones que apliquen serán por cuenta del contratista.

El proveedor deberá cumplir en todo momento los siguientes requisitos durante el desarrollo del contrato, sin que por ello reciba pago adicional ya que el costo deberá ser incluido en los precios unitarios ofrecidos para cada ítem en particular.

2.5.13 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO

2.5.13.1 Trabajos en Alturas

Todo proveedor que deba realizar trabajos en altura o distintos niveles, deberá cumplir lo siguiente:

- Todo trabajo que tenga que ser realizado arriba de 2.00 metros deberá utilizar arnés de seguridad anclado a una estructura fija
- Toda unión o armado de piezas deberá ser realizado en el piso, dentro de lo permisible, con el fin de reducir al mínimo los trabajos del personal en altura.
- Toda área con trabajos de altura deberá ser delimitada en su parte inferior e instalarse rótulos que indican: "prohibido tráfico de personas - caída de materiales". Pueden utilizarse conos de seguridad.
- Queda estrictamente prohibido dejar o almacenar sobre vigas, techos, etc., materiales sobrantes, pernos, tuercas, varillas, herramientas, etc., los cuales pueden caer a niveles inferiores.

2.5.13.2 Trabajos Sobre Andamios

Todo proveedor que para realizar su trabajo tenga que usar andamios, deberá dar estricto cumplimiento a lo siguiente:

- Todo andamio deberá ser construido con los materiales establecidos en el plan de seguridad ocupacional y deberá contar con sus barandas pasamanos.
- Los andamios no se utilizarán como almacenamiento de materiales, permitiéndose solamente el



material que se esté usando en el momento.

- Toda persona que trabaje sobre un andamio obligatoriamente deberá hacerlo con su arnés de seguridad, cuya eslinga esté enganchada a una instalación que le dé seguridad y que no pertenezca al mismo andamio.

2.5.13.3 Trabajos con Poca Luz

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

2.5.13.4 Trabajos Con Pintura o Selladores

Todo producto (pinturas, selladores, pegamento, solventes) que sea necesario utilizar y que sea volátil e inflamable se hace necesario observar las siguientes precauciones de seguridad:

- El contratista deberá establecer la prohibición de fumar y/o realizar cualquier trabajo que pueda producir fuego o chispas (soldadura, oxicorte, esmerilado, etc.) en un radio no inferior a 10 metros de los trabajos que se realicen con estos productos.
- El personal deberá estar provisto de protección respiratoria.
- No derramar residuos de estos materiales en las pilas de alcantarillado.

2.5.13.5 Trabajos Con Soldadura

Todo personal que tenga que efectuar trabajos de soldadura deberá realizarlos mediante personal calificado, los cuales deberán cumplir las siguientes medidas:

- Utilizar mascara para soldar con visor móvil y/o careta. Las máscaras deberán proteger además de la vista, la cara y el cuello y estarán provistas de lentes con las tonalidades mínimas, de acuerdo con las especificaciones y clasificación del Nacional Bureau Standard de los Estados Unidos de América.
- Utilizar chaqueta de cuero, overol, delantal, mangas, botas o polainas y otras ropas protectoras contra chispas y esquirlas. deberá mantenerse todo limpio de grasas, solventes o sustancias contaminantes.
- El equipo de soldadura deberá mantenerse en óptimas condiciones de operación y limpieza, por ningún motivo se permitirá la utilización de equipos defectuosos. El contratista se obliga a revisar permanentemente que todas las conexiones eléctricas de los equipos de soldadura estén apretadas, limpias y secas; a revisar y asegurar continuamente que los cables, los porta-electrodos y las conexiones estén debidamente aisladas.



- Los operarios deberán usar gafas de seguridad para las operaciones de esmerilado y picada de escoria.
- El ambiente de trabajo del soldador deberá mantenerse ventilado y en sectores confinados deberá instalarse un sistema de ventilación que asegure la renovación del aire y extracción de gases.
- Debe disponerse de dos extintores portátiles contra incendio clase ABC.
- Los cilindros de oxígeno y acetileno deberán colocarse en posición vertical montadas sobre carros porta cilindros y no dejarse bajo la acción de rayos solares o fuentes de calor.

2.5.14 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA

Todo equipos, herramienta, vehículo o maquinaria que proporcione un contratista a su personal, deberán encontrarse identificada y mantenerse en óptimas condiciones para su empleo y deberá ser usado y/u operado solamente por personal previamente adiestrado y autorizado.

El contratista deberá disponer de la cantidad necesaria de herramientas manuales y mecánicas portátiles que exija el buen desarrollo de la obra. No se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

2.5.14.1 Electricidad

Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos. Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos.

En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador.

Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión. El uso de guantes de cuero es obligatorio para hallar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.



2.5.14.2 Prevención de Incendios

Ninguna herramienta y/o accesorio contra incendio debe ser removido sin el permiso del encargado de prevención de incendio o el oficial de seguridad. En toda obra o trabajo de servicio el contratista deberá contar por lo menos con 2 extintores de incendio. Estos extintores deben ser del tipo adecuado a los materiales que existan alrededor y de capacidad de 10 libras. El contratista deberá instruir a su personal sobre el uso de los extintores y sobre las evacuaciones en caso de emergencia.

2.5.14.3 Orden y Aseo

Durante el desarrollo de los trabajos, el proveedor deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de la obra y sus alrededores, retirará diariamente o con más frecuencia si así lo ordena la supervisión, basuras, desperdicios y sobrantes de material, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación de éstos.

Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el proveedor deberá retirar su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales y basuras que resulten del trabajo y dejar el sitio en orden y aseo. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, zanjas y demás elementos que no tengan protección.

Es deber del proveedor mecánico clasificar y manejar los desechos de acuerdo a lo solicitado en el plan de gestión ambiental sección plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos descritos en las bases de licitación.

2.5.14.4 Almacenamiento de Materiales

El proveedor es responsable de almacenar materiales, herramientas y equipos. El cuidado de los equipos es responsabilidad del contratista hasta la recepción definitiva de la obra. Es recomendable que el contratista traslade los equipos al proyecto hasta el momento de su instalación.

2.5.15 SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN NECROTECA

2.5.15.1 Definiciones

- **EXTRACTORES DE AIRE PARA MONTAJE EN TECHO** Es un extractor de aire que expulsa el aire contaminado que se encuentra en el interior del edificio, es de transmisión por correa y se instala en el techo del edificio.
- **EXTRACTORES DE AIRE DE ALTA PLUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE**



CADÁVERES: Es un extractor de aire que expulsa los vapores provenientes del tanque de almacenamiento de cadáveres y los expulsa hacia el exterior a alta velocidad y altura. Se instala en el techo del edificio.

- **CONDUCTOS PARA LA EXTRACCIÓN DE AIRE DE LA NECROTECA:** Son conductos de lámina de acero inoxidable para el para el sistema de extracción de aire de los tanques de almacenamiento de cadáveres.
- **CONDUCTOS PARA EXTRACCIÓN DE AIRE GENERAL** Son conductos de lámina de acero galvanizada para el para el sistema de extracción de aire del interior del edificio a través de rejillas. El conducto no tiene aislamiento térmico

2.5.15.2 Generales

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación del sistema de ventilación mecánica que dará servicio a la Necroteca de la Facultad de Ciencias Médicas

Las especificaciones técnicas, cantidades de obra y planos, forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en todos. Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas y equipos, complementándose con los pliegos de la licitación. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos, cantidades de obra y especificaciones, se deberá solicitar aclaración a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

El proveedor suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, siguiendo las mejores prácticas de trabajo generales de la industria y puntuales de cada fabricante. El proveedor del sistema de ventilación mecánica suministrará, instalará, probará, revisará y dejará en condiciones óptimas de funcionamiento todo el sistema mecánico esquematizado en los planos y definido según las características descritas en este documento.

2.5.15.3 Entregas / Submittals

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

Información de los productos. Antes de la compra de los equipos el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación.

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Requerimientos de espacio para mantenimiento
- Fichas técnicas de componentes y accesorios
- Curvas de rendimiento de ventiladores
- Características eléctricas
- Certificaciones
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Dimensiones de las tuberías, componentes y accesorios
- Certificado de calibre, espesor, peso y recubrimiento de la lámina de acero galvanizada
- Muestra de las láminas.
- Ficha técnica del sellador y forma de aplicación
- Ficha técnica del tape para ductos.
- Ficha técnica de rejillas

2.5.16 PRODUCTOS

2.5.16.1 Extractores De Aire

El proveedor suministrará e instalará los extractores de aire que cumplan los requerimientos de construcción, de flujo de aire y presión estática externa que aparecen en tablas, lista de cantidades de obra y planos. Los equipos deben seleccionarse considerando una altitud de 3,300 pies sobre el nivel del mar y una temperatura de la corriente de aire de 75 °F.

Los equipos deben cumplir con las características que se dan a continuación y, además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante.

2.5.16.2 Extractores de Aire para Montaje en Techo.

El equipo debe ser similar o superior al modelo CUBE de GREENHECK, ventilador tipo hongo para montaje en techo con descarga de aire hacia arriba, cubierta desmontable, aspas de aluminio de curvadas hacia atrás, transmisión por bandas, poleas ajustables, carcasa de aluminio, aisladores de vibración, motor con gabinete EXP e interruptor NEMA -7/9, o motor con gabinete TEFC e interruptor NEMA 3R, según se indique en planos y lista de actividades, montados y cableado, contactor, monitor



de voltaje trifásico, soporte tipo ROOF CURB para techos planos de 12" donde se indique, clasificación de chispa SPARK B, característica eléctrica: 230V /3Ph / 60Hz, certificado AMCA y UL.

2.5.16.3 Extractores de Aire Centrífugos de pluma alta para tanque de almacenamiento de cadáveres.

El equipo debe ser similar o superior al modelo VEKTOR-H de GREENHECK, ventiladores centrífugos de pluma alta con chimenea de al menos 10 ft de altura con boquilla de descarga cónica, velocidad mínima de descarga de 3,000 FPM, altura efectiva de pluma ≥ 20 ft, construcción SPARK-B, aislamiento motor clase F, con ingreso de aire por la parte inferior, transmisión por bandas, poleas ajustables, aspas curvadas hacia atrás de aluminio, carcasa de acero, eje de acero, chimenea de acero, boquilla de acero o material con resistencia a ataques químicos y rayos UV, pintura altamente resistente al ataque químico de ácidos, alcalinos y solventes aplicados a toda la unidad en fábrica similar o superior a LAB COAT de GREENHECK y soporte tipo roof curb para techos planos con recubrimiento de pintura altamente resistente al ataque químico de ácidos, alcalinos y solventes, similar o superior a LAB COAT de GREENHECK, cubiertas protectoras para motores clase EXP, interruptores NEMA-3R montado y cableado en gabinete aparte, contactor y monitor de voltaje trifásico montado y cableado en gabinete aparte, puertas de acceso atornillables, conexión de entrada perforada para conexiones bridadas, resistentes a vientos de 115 mph sin necesidad de refuerzos mediante cables, conexión de drenaje con trampa incluida, característica eléctrica: 230V / 3Ph / 60Hz, certificado AMCA y UL/ETL.

2.5.16.4 Filtros De Aire

2.5.16.4.1 Gabinete Porta Filtro Para Exteriores.

El gabinete porta filtros será de acero con recubrimiento para instalar a la intemperie con dimensiones de 24" x 24" x 34" o similar, puertas de acceso laterales con empaques, marco tipo brida, rack para un filtro plisado estándar de 24" x 24" x 2" de espesor, con marco de sujeción de acero inoxidable de 24" x 24" para batería de 16 filtros moleculares cilíndricos con dimensiones de 6" de diámetro x 24" de largo, similar o superior a CAMFIL SMH/Glide- Pack. Los soportes para el gabinete portafiltros serán de ángulo de hierro de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" con patas de 24" de alto, pintado con dos manos de pintura anticorrosiva según se indica en planos y lista de actividades.

2.5.16.4.2 Filtros Moleculares

Los filtros moleculares serán cilíndricos contruidos de plástico ABS para la remoción de aire contaminado y olores, resistentes a la corrosión, libres de fugas, con baja acumulación de polvo y



rellenables en campo, con dimensiones aproximadas de Ø148 mm x 595 mm ,y caída de presión aproximada de 0.63 in WG @ 2,000 CFM (para el set de 16 filtros), con carga completa aproximada de 0.20 ft³ de sorbente de cáscara de coco de carbón activado granular en cada cilindro, certificados UL, similares o superiores a CAMFIL CAMCARB CG. Los prefiltros serán filtros plisados estándar desechables con dimensiones de 24" x 24" x 2", con eficiencia MERV 13.

2.5.16.5 Conductos de acero inoxidable para Extracción de Aire

Materiales. Utilizar lámina de acero inoxidable SS-316 calibre 14 con juntas soldadas traslapadas de 1.5" mediante soldadura metálica por arco protegido (SMAW) con electrodo E316-16/17 de 3/32". El desnivel mínimo de las tuberías horizontales en dirección a la campana debe ser de 1.05%. Los codos y curvas deben contar con radios de centro mínimos iguales a 2 veces el diámetro del conducto ($R=2D$). Los codos a 90° serán del tipo segmentado con 5 piezas, mientras que las curvas menores a 90° deberán tener un número proporcional de piezas. Todas las transiciones en ramales y conductos principales serán del tipo cónico, donde el ángulo máximo será de 30°. Las tees serán del tipo "tap tee" a 90°. Todos los cordones y puntos de soldadura deberán pintarse con dos manos de pintura anticorrosiva.

Limpieza de conductos de extracción de acero inoxidable. Realizar una limpieza interna de los conductos con aire comprimido para retirar virutas e impurezas. Las paredes internas de los conductos deben quedar completamente lisas.

Pasantes de conductos a través de paredes y losas. Los pasantes a través de paredes y losas de los conductos de ventilación mecánica deben llevar una camisa de lámina de acero galvanizada G90, calibre 26 de longitud igual al espesor de la pared, y deberá aplicarse sellador flexible con retardante al fuego de 1 hora similar o superior a HILTI CP-601S.

2.5.16.6 Conductos De Lámina Galvanizada Para Ventilación Mecánica

Conductos rígidos rectangulares. Los conductos del sistema de extracción de aire deberán ser contruidos conforme al estándar vigente SMACNA DUCT CONSTRUCTION STANDARD METAL AND FLEXIBLE, de acuerdo con la clase de presión, empleando lámina de acero galvanizada con cubierta de Zinc de 0.90 oz./pie² (G-90) según normas ASTM A653 y ASTM A924. La lámina debe ser de calidad LFQ (*Lock Forming Quality*) con juntas transversales espaciadas cada 4 pies.

Tabla para construcción de conductos rígidos rectangulares. La siguientes es la tabla con los



calibres de lámina para construcción de los conductos:

2" in WG – Presión Positiva o Negativa			
Lado Mayor del Ducto	Calibre de Lámina	Junta Transversal @ 4 ft en cada lado	Junta Longitudinal
0 - 22 in	26	T-12 1" X 24 GA	L-1
23 - 28 in	26	T-12 1 1/2" X 22 GA	L-1
29 - 30 in	26	T-12 1 1/2" X 20 GA	L-1
31 - 36 in	24	T-12 1 1/2" X 20 GA	L-1

Las dimensiones de conductos mostradas en los planos se refieren a las dimensiones interiores del conducto, en donde el primer valor corresponde al ancho del conducto y el segundo a la altura del conducto.

Para la fabricación de codos rectangulares, piezas en "S" para cambios de altura y desviaciones se deberá respetar radios mínimos iguales a 1.5 veces el ancho del conducto ($R=1.5 W$). Otros tipos de cambios de dirección pueden ser empleados, siempre que cumplan con las pautas SMACNA. Las conexiones de ramal serán del tipo entrada a 45° (*45 degree entry* $\varnothing 45^\circ$) con longitud mínima igual 0.25 el ancho del conducto $\min = 0.25W$).

Para las transiciones concéntricas divergentes, el ángulo máximo será de 45°, y para las transiciones concéntricas convergentes, el ángulo máximo será de 60°. El calibre y tipo de juntas transversales y longitudinales a emplear en las transiciones es el que le corresponde a la sección adyacente de mayor tamaño. Las conexiones de ramal con transición a sección circular serán del tipo Tee.

Si durante el proceso de fabricación, el recubrimiento de Zinc se rompe en alguna sección, éste deberá reparado pintando el sitio dañado con compuesto galvanizante rico en Zinc (92% o más) , resistente a la corrosión, similar o superior a SPRAYON WL 740 o LOCTITE SF 7693, a dos manos, de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante.

Sellador para conductos de ventilación mecánica. Se deberá utilizar un sellador de látex sintético de color gris, elaborado a base de agua, resistente a rayos ultravioleta, durable y flexible, listado UL 181 B-M, y UL 94PF, para sellos clase A, B y C de SMACNA, para aplicar con brocha, guante, paleta o pistola calafateadora. Aplicar a juntas transversales y longitudinales (con excepción del conducto



redondo con costura espiral).

Para los trabajos de conductos cuya especificación no esté prevista en el presente documento de especificaciones técnicas, se procederá conforme a las indicaciones contenidas en el estándar vigente de SMACNA DUCT CONSTRUCTION STANDARD METAL AND FLEXIBLE.

2.5.16.7 Rejillas

Las marcas aceptadas son las similar o superior a: AIRGUIDE, METALAIRE, PRICE, KRUEGGER, RUSKIN y TITUS. Si el contratista desea emplear rejillas de marca diferente a las especificadas debe presentar información de ingeniería que demuestre que el producto es equivalente al especificado en planos, en lo que respecta a su calidad de construcción, aspiración, cobertura, caída de presión y nivel de ruido.

Las rejillas deberán ser de diseño y capacidades indicadas en planos, e instalados de acuerdo con la localización indicada en los mismos, excepto cuando expresamente se indique algo diferente.

Rejillas para retorno de aire. Rejillas para retorno de aire con persianas fijas paralelas al lado más corto, color blanco construidas de acero inoxidable, similar o superior a TITUS 350RL-SS. Dónde se indique en planos y cantidades de obras, proveer damper de hojas opuestas de acero inoxidable.

2.5.16.8 Detector fijo de gas formaldehído

El detector de gas debe ser apto para medir la concentración de gas formaldehído en aire dentro de un rango de 0 -10 ppm, 24 horas al día, a prueba de explosión, con salida de señal de 4-20 mA, RS485, salida de relé 2 NO + 2 NC, 24V, 100 mA, fuente de poder con alimentación a 110V/1Ph/60 Hz, alarma audible y visual, para montaje en pared, con certificado UL, ETL, CE, ATEX u otro aplicable, con kit de calibración. El detector debe accionar el extractor EXT-01 en caso que la concentración de gas formaldehído en el aire alcance 0.75 ppm.

La canalización de control será con tubería EMT de 1/2" en interiores y tubería IMC de 1/2" en exteriores, con ducto bx sin forro en interiores para conexión a detector, ducto bx con forro en exteriores, con couplings, conectores y curvas. El cableado debe ser del tipo blindado de 3 hilos (2 cables trenzados de cobre estañado con recubrimiento de aluminio y 1 cable de fuga), calibre 18 AWG, de baja capacitancia, similar o superior a BELDEN 8920, todo certificado UL.



La soportería para la tubería de control será del tipo trapecio de riel unistrut de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA, abrazaderas tipo strut, varillas roscadas, pernos, tuercas, arandelas y expansores de acero galvanizado de 3/8" espaciadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

2.5.17 SOPORTES PARA CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN DE AIRE

Soportes colgantes para conductos redondos horizontales. Los soportes de los conductos de extracción de acero inoxidable serán del tipo trapecio con dos bandas semi-circunferenciales de platina de hierro de 2" x 3/16", pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva, y varillas roscadas pernos, tuercas, arandelas y expansores de acero galvanizado de 3/8" para fijación a losa de entrepiso. El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

Soportes de pared para conductos redondos verticales. Los soportes de los conductos de extracción de acero inoxidable serán con abrazaderas de platina de hierro de 2" x 3/16", pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva, con pernos, arandelas y expansores de acero inoxidable de 3/8" para fijar a la pared del cubo del elevador. Entre la abrazadera y la pared se debe instalar un anillo de platina de acero inoxidable de 2" x 3/16", el cual se adosará al conducto de extracción por medio de soldadura de puntos a cada 45°.

El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

Soportes colgantes para conductos rectangulares horizontales en interiores

Los soportes y colgantes para conductos rígidos rectangulares serán del tipo trapecio construidos con perfil metálico strut de acero galvanizado, con varillas roscadas, expansores, tuercas, arandelas planas y de presión de acero galvanizado de 3/8" de acuerdo con las dimensiones del conducto, espaciados a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección, de acuerdo con la siguiente tabla:

Lado Mayor del Ducto	Diámetro Varillas Roscadas	Perfil Strut
0 - 38 in	3/8"	1 5/8" X 13/16" X 16 GA



39 - 60 in	3/8"	1 5/8" X 1 5/8" X 16 GA
------------	------	-------------------------

Los cortes realizados a los perfiles strut y varillas roscadas deberán pintarse con dos manos de compuesto galvanizado rico en Zinc (92% o más), resistente a la corrosión, similar o superior a SPRAYON WL 740 o LOCTITE SF 7693.

Soportes de piso para conductos rectangulares horizontales en exteriores. Los soportes de los conductos de extracción rectangulares de lámina de acero galvanizada serán con estructura de ángulo de hierro de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" de 0.60 metros de altura pintada con dos manos de pintura anticorrosiva, fijada a la losa con adhesivo epóxico, similar o superior a SIKADUR-31.

2.5.18 PASANTES DE CONDUCTOS A TRAVÉS DE PAREDES Y LOSAS

Los pasantes a través de paredes y losas de los conductos de ventilación mecánica deben llevar una camisa de lámina de acero galvanizada G90, calibre 26 de longitud igual al espesor de la pared, y deberá aplicarse sellador flexible con retardante al fuego de 1 hora similar o superior a HILTI CP-601S.

2.5.19 CAMPANAS DE EXTRACCIÓN DE GASES PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE CADÁVERES

El proveedor suministrará e instalará las campanas que cumpla con las características que se dan a continuación: Las campanas de extracción de aire del almacén de sustancias químicas serán del tipo campana compuesta ranurada (slotted compound Hood) construidas en sitio con lámina de acero inoxidable 316 calibre 14 con dimensiones de 7.15 ft x 14 in x 12 in de altura, con una (1) ranura (slots) de 7.15 ft x 4.5 in de alto con juntas soldadas traslapadas de 1.5" mediante soldadura metálica por arco protegido (SMAW) con electrodo E316-16/17 de 3/32".

Las secciones de transición rectangular a redonda de 3.57 ft x 14" a Ø 14 " en la parte superior de la campana, deberá tener 14.19 in de altura y será construida con lámina de acero inoxidable 316 calibre 14, con juntas soldadas traslapadas de 1.5" mediante soldadura metálica por arco protegido (SMAW) con electrodo E316-16,17 de 3/32 in, e incluirá un cuello de Ø 14 x 4" el cual se adosará al conducto de extracción de Ø 14", según se indica en planos. Finalizadas las soldaduras, inspeccione la calidad de cordón, en búsqueda de poros, grietas, distorsiones, fusión o penetración insuficiente, o cualquier otro defecto.

En caso de encontrar defectos, el supervisor mecánico ordenará el retiro la soldadura defectuosa y



que se realice de nuevo. Una vez verificada la calidad de la soldadura, se deberá aplicar dos manos de pintura anticorrosiva de color gris al cordón.

Las campanas se montarán sobre una estructura de ángulo de hierro de $2\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{4}''$ con patas de 1.16 metros de altura pintada con dos manos de pintura anticorrosiva, y pernos, arandelas y expansores de acero inoxidable de $\frac{5}{8}''$ para anclar al piso.

Para la verificación del desempeño, se debe utilizar balómetro digital con capucha integrada capaz de realizar medidas de flujo de aire corregidas por temperatura y altitud. Para medir flujos de aire en tomas de aire para las cuales el balómetro no tiene una capucha de la dimensión requerida, efectuar medidas de velocidad en conductos con tubo de Pitot, colocando el tubo en varios lugares diferentes (mapeo), midiendo las presiones de velocidad en esos puntos, calculando velocidades y promediándolas, de acuerdo con ANSI/ASHRAE 111. Luego aplicar la ecuación de continuidad para determinar el flujo. Adicionalmente se deben conducir pruebas de visualización de humo para apreciar como el aire se mueve y es contenido en la campana.

2.5.20 BALANCEO DE FLUJO DE AIRE

Utilizar balómetro digital con capucha integrada capaz de realizar medidas de flujo de aire corregidas por temperatura y altitud. Para medir flujos de aire en rejillas de suministro o retorno, o tomas de aire, para las cuales el balómetro no tiene una capucha de la dimensión requerida, efectuar medidas de velocidad en conductos con tubo de Pitot, colocando el tubo en varios lugares diferentes (mapeo), midiendo las presiones de velocidad en esos puntos, calculando velocidades y promediándolas, de acuerdo con ANSI/ASHRAE 111. Luego aplicar la ecuación de continuidad para determinar el flujo.

La tolerancia del balanceo es del $\pm 10\%$, y debe ser verificada por el Supervisor Mecánico. El número de lecturas a tomar en cada punto será el recomendado por el manual del ASHRAE Standard 111-2008 (Practices for Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building Heating, Ventilation, Air-Conditioning, and Refrigeration Systems).

En caso de que se encuentren resultados no satisfactorios se procederá de inmediato a su corrección sin costo alguno para el propietario. El equipo aceptado para realizar las lecturas de flujo de aire, debe ser un instrumento de medición electrónico o análogo con campana integrada para tomar las lecturas de los difusores y rejillas de forma clara y precisa.

Al final del proceso, el proveedor enviará un reporte a la SEAPI-UNAH, el cual contendrá como



mínimo la siguiente información:

- Fecha de la prueba.
- Hora y temperatura del recinto al momento de realizar la prueba.
- Descripción del equipo de medición utilizado en la misma.
- Datos obtenidos inicialmente.
- Reparaciones y ajustes efectuados.
- Resultados de las pruebas finales.
- Caudal en CFM de cada difusor, rejilla y campana.
- Registro de la posición en la que queda ajustado cada compuerta (dámper).

2.5.21 GARANTÍAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En el caso que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo. La garantía de calidad de los equipos e instalaciones será de un (1) año calendario, pero en el caso de los compresores, la garantía debe ser de cinco (5) años a partir de la fecha de recepción definitiva, lo cual se hará mediante un acta de recepción.

2.5.22 INSTALACIÓN

Almacenamiento: Los equipos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladarán al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

Montaje: Se realizará la instalación de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y estas especificaciones.

Cuidados durante la Construcción: Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

2.5.23 CUARTO FRÍO TIPO CONGELADOR de -20C



2.5.23.1 Definiciones

- **CUARTO FRÍO TIPO CONGELADOR:** El cuarto frío solicitado es un cuarto de construcción prefabricada con un sistema de refrigeración que estará conformado por una unidad condensadora y una unidad evaporadora cuyo sistema de refrigeración debe ser capaz de alcanzar temperaturas de -20°C en el interior del cuarto, además se agregará otro sistema de refrigeración para respaldo conformado a su vez por otra unidad condensadora y otra unidad evaporadora de igual capacidad. El cuarto frío será para uso de almacenamiento de cadáveres

2.5.23.2 Generales

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación de un cuarto frío tipo congelador que dará servicio a la Necroteca de la Facultad de Ciencias Médicas

Las especificaciones técnicas, cantidades de obra y planos, forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en todos. Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas y equipos, complementándose con los pliegos de la licitación. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos, cantidades de obra y especificaciones, se deberá solicitar aclaración a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

El proveedor suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, siguiendo las mejores prácticas de trabajo generales de la industria y puntuales de cada fabricante. El proveedor del cuarto frío suministrará, instalará, probará, revisará y dejará en condiciones óptimas de funcionamiento todo el sistema mecánico esquematizado en los planos y definido según las características descritas en este documento.

2.5.23.3 ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

Información de los Productos. Antes de la compra de los equipos, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte de la **UNAH**



- Ficha técnica de los condensadores
- Ficha técnica de los evaporadores
- Ficha técnica de las paredes, piso y techo
- Ficha técnica de la puerta
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo

2.5.23.4 Productos del Cuarto Frio

2.5.23.4.1 Unidades Condensadoras

Son dos (2) unidades condensadoras 230-3ph-60 Hz con su compresor tipo scroll, Refrigerante R-404A, separador de aceite, acumulador de refrigerante, presostato de alta y baja presión, protectores de arranque, guarda motor del compresor, contactores para los motores de los ventiladores, filtro secador de línea líquida, visor de líquido con indicador de humedad.

ID	MARCA DE REFERENCIA	MODELO	CAPACIDAD EN BTU, REQUERIDA (@-15 °F TSE, 100 °F TSC)
CCF-01	BOHN	MBZX0750L6C	31,888
CCF-01R	BOHN	MBZX0750L6C	31,888

Los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes. Serán enfriados por aire, protegidos por alta presión y temperatura, serpentín de condensación con tubos de cobre y aletas de aluminio.

Las unidades condensadoras deberán ser para instalaciones a la intemperie con todos los componentes ensamblados en una base común. El equipo debe contar con guardas para proteger las aletas del serpentín del condensador. La descarga de aire será horizontal y se colocará sobre una estructura metálica de ángulo de hierro de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4" con patas de 6" de alto, con terminación en placa plana de 4" x 4", pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva de distinto color, siendo gris el color final, almohadillas eliminadoras de vibración de núcleo de espuma polimérica laminado con dos láminas de goma acanaladas de 4" x 4" x 7/8 y fijación con pernos a bases de concreto armado de 200 mm x largo 700 mm x alto 225 mm, provistas por el contratista



mecánico.

Se debe proveer e instalar para cada condensador, un protector de voltaje trifásico, para proteger el equipo por alto y bajo voltaje, por desbalance de fases, por pérdida de fases y por reversión de fases, con retardador de arranque, para prevenir el arranque simultaneo de unidades.

2.5.23.4.2 Unidades Evaporadoras

Son dos (2) evaporadores 208-3ph-60 Hz con sus respectivas válvulas de expansión, termostatos para el siguiente cuarto refrigerado:

ID	MARCA DE REFERENCIA	MODELO	CAPACIDAD EN BTU, REQUERIDA
ECF-01	BOHN	BML330C	33,000.00
ECF-01R	BOHN	BML330C	33,000.00

Los evaporadores serán de descongelamiento eléctrico de 4 aletas por pulgada, contarán con válvulas de expansión termostáticas con el bulbo ubicado en la línea de succión, el sistema debe incluir termostato y válvula solenoide de línea líquida, ubicando la válvula solenoide antes que la válvula de expansión termostática, debe tener charola de drenaje con resistencia eléctrica.

2.5.23.5 Tuberías de Drenaje

Las tuberías de drenaje de las evaporadoras serán de cobre ACR y deberá forrarse con aislamiento tubular, esponjoso, de celda cerrada, similar o superior a ARMAFLEX AP con una conductividad térmica entre 0.20 y 0.26 Btu • in/h • ft² • °F a 75°F y permeabilidad no mayor a 0.05 perm-in, del espesor indicado en planos y cantidades de obra.

Cada unión entre segmentos de aislamiento térmico deberá rematarse con cinta foam de 2" x 1/8". No se debe forzar el aislamiento para desplazarlo a lo largo de los codos y accesorios similares, ya que el aislamiento térmico se retuerce en el interior del codo reduciendo el espesor y permitiendo la formación de condensación en la superficie del aislamiento. Para evitar que el aislamiento se deforme, el aislamiento de las curvas se debe cortar en segmentos a 45° que encajen entre sí.

Las tuberías de drenaje deben tener un desnivel mínimo del 1%. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 100 PSI por 24 horas con agua en su interior. Las tuberías de drenaje se deberán llevar hacia las afueras del edificio.



2.5.23.6 Tuberías de Refrigeración Cuarto Frio

Las tuberías de refrigeración serán de cobre rígido, sin costura, deshidratadas y presurizadas con nitrógeno tipo ACR para tuberías de 3/8" en adelante. Las mismas serán inspeccionadas por el supervisor, previo a la realización de trabajos, para constatar que cuentan con sus tapones y que efectivamente están presurizadas. Las tuberías que se encuentren sin tapones o sin protección alguna en el lugar de almacenaje e instalación, serán removidas del proyecto para su no utilización y el contratista deberá incorporar tubería nueva en el Proyecto.

Las tuberías deben tener una resistencia mínima de 600 psig a 120 °F, bajo normas ASTM B-88, B-306 & B-280. Los accesorios del sistema como codos y uniones serán de cobre bajo normas ASTM B75 y poseer un grado UNS C12200.

La soldadura debe ser del tipo oxiacetilénica, introduciendo una corriente de nitrógeno a 3 psig para evitar acumulación de hollín. Se deben emplear varillas de cobre con plata al 5% para tuberías hasta 7/8" de diámetro y al 15% para las tuberías mayores a 7/8" de diámetro.

El supervisor mecánico se reserva el derecho de solicitar al contratista que efectúe cortes en la tubería para verificar el cumplimiento de esta disposición.

2.5.23.7 Aislamiento Térmico

El aislamiento térmico para las tuberías será tubular, esponjoso, de celda cerrada, similar o superior a ARMAFLEX AP con una conductividad térmica entre 0.20 y 0.26 Btu • in/h • ft² • °F a 75 °F y permeabilidad no mayor a 0.05 perm-in, listado UL y aprobado por FM. Las tuberías menores a 7/8" tendrán aislamiento térmico de 1/2" de espesor, tuberías mayores o iguales a 7/8" tendrán aislamiento térmico de 1/2" de espesor, tuberías mayores o iguales a 1" tendrán aislamiento térmico de 1" de espesor. Las uniones entre tramos de aislamiento deberán rellenarse con pegamento aprobado por el fabricante del aislamiento térmico, similar o superior a pegamento ARMAFLEX BLV 520 y cada unión entre segmentos de aislamiento térmico, deberá rematarse con cinta foam de 2" x 1/8.

No se debe forzar el aislamiento para desplazarlo a lo largo de los codos y accesorios similares, ya que el aislamiento térmico se retuerce en el interior del codo reduciendo el espesor y permitiendo la formación de condensación en la superficie del aislamiento. Para realizar cortes, aislamiento de codos, tes y válvulas, el proveedor debe seguir las recomendaciones del fabricante, tal como la guía "Manual de Instalación Armaflex" de ARMACELL. Para realizar los cortes se deberá utilizar cuchillos



afilados, manteniendo el cuchillo en ángulo al cortar. No se aceptan cortes en zigzag, tampoco que la tubería se deslice por encima de la tubería para aislar codos, ya que esto impide lograr el espesor de aislamiento requerido permitiéndola formación de condensación en la superficie del aislamiento. Antes de colocar el aislamiento, se debe limpiar el polvo, suciedad, aceite y agua de las tuberías.

El aislamiento de codos en exteriores debe hacerse empleando el método de aislamiento de codos segmentados con tres piezas centrales, asegurándose de medir correctamente los ángulos de corte con las plantillas provistas por el fabricante. El aislamiento de codos en interiores puede hacerse realizando cortes simples a 45° en el tubo de armaflex, uniéndolos con pegamento aprobado. Para el aislamiento de unión en Y utilice el método de fabricación de unión de dos codos simples de 45° y un codo simple de 90° (no segmentados). Para el aislamiento de uniones en T, utilice el método de corte en la caja de ingleses. Para el aislamiento de válvulas, consultar la guía del fabricante para el procedimiento específico, el cual debe ser explicitado en los planos de taller.

Soportes para tuberías de refrigeración: Para soportar tuberías de refrigeración, señal y control, y ductos se empleará riel unistrut de acero galvanizado y abrazaderas strut de acero galvanizado. El riel será del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA. Las varillas roscadas serán de acero galvanizado de 3/8" y los tacos metálicos expansores, también de acero galvanizado. Las tuercas, arandelas de presión y arandelas planas, deben ser de acero galvanizado.

La longitud del riel debe ser tal que permita el acomodo de las tres tuberías (línea de líquido, línea de succión y control) considerando el diámetro final de las mismas debido al aislamiento térmico, dejando al menos 2 pulgadas de holgura en cada extremo del riel. El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección o cruce de pared.

Las tuberías en losa también se soportarán sobre riel ranurado unistrut de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con abrazaderas unistrut, con la diferencia que las varillas roscadas de acero galvanizado de 3/8" serán ancladas, a bases de concreto armado de ancho 4" x 4" de alto y la longitud dependerá de cada configuración en particular, espaciadas a cada 5 pies, y antes y después de cada cambio de dirección.

Instalación del aislante térmico: Tanto la línea de líquido como la línea de succión deben ser aisladas térmicamente. En los codos de las tuberías, no se permite el forro de la tubería doblando el aislamiento, ya que quedará sometido a un esfuerzo cortante, por lo que el aislamiento debe ser cortado a 45° y pegado con pegamento especial para elastómero con la otra pieza de aislamiento a 45°. Todas las juntas y uniones longitudinales y transversales serán selladas con adhesivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aislamiento.



Selle y reselle todas las juntas con el adhesivo recomendado para evitar que el aire entre en contacto con la superficie de las tuberías. Instale el aislamiento en las tuberías y accesorios siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante, hasta que las tuberías de refrigeración hayan sido evacuadas, deshidratadas y probadas a presión de acuerdo con lo especificado en la sección correspondiente. El aislamiento térmico de las tuberías instaladas a intemperie será protegido contra la lluvia y la acción de los rayos ultravioleta, utilizando lámina de aluminio, similar a ITW Insulation system, aluminium roll jacketing de 0.016 in, sujeta a la tubería empleando bandas de aluminio de 0.020 in x ¾" a cada 12 in. No se permite bajo ningún motivo el uso de remaches, tornillos o grapas, ya que éstos dañarán la barrera de vapor del aislamiento térmico. Las juntas longitudinales y transversales del enchaquetamiento deberán sellarse con silicón transparente para intemperie.

2.5.23.8 Pruebas de Hermeticidad y Vaciado en Tuberías de Refrigeración

Las presiones de prueba de las tuberías no deberán de ser menores que las presiones de operación de diseño para refrigerante R-404A, o iguales a las presiones a la cual se ajustan las válvulas y piezas de seguridad del sistema. La presión de prueba deberá de ser mantenida sin variación, indicada y registrada en un juego de manómetros de prueba durante todo el tiempo que dure la prueba de presión, cuyo tiempo de duración deberá ser de por lo menos 24 horas.

Para las tuberías de refrigeración se efectuarán dos pruebas de hermeticidad. La primera prueba de hermeticidad será a 500 psig por 24 horas empleando nitrógeno, en presencia del Supervisor. Si transcurridas las 24 horas la presión no se mantiene dentro de 500 psig +/-1 psig, el Contratista deberá revisar la tubería en búsqueda de fugas y repararlas, y rendir nuevamente la prueba. El Supervisor Mecánico documentará las pruebas, indicando la fecha de inicio prueba, presión inicial, hora de inicio de prueba, fecha de fin de la prueba, hora de fin de la prueba, presión final, resolución y observaciones. La prueba debe efectuarse con manómetros y mangueras en buenas condiciones, es decir sin manivelas faltantes, cristales quebrados, agujas desajustadas y otras que condicionen, a juicio del Supervisor, la integridad de las pruebas.

La segunda prueba, será con el condensador y el evaporador conectado, y se realizará a la máxima presión máxima permisible por el evaporador por 24 horas. En ambas pruebas se requiere la validación por parte del Supervisor.

Si transcurrido el tiempo de cada prueba la presión no se mantiene, el Contratista deberá revisar la tubería en búsqueda de fugas y repararlas, y rendir nuevamente la prueba.

Previo a cargar refrigerante, el Contratista Mecánico debe efectuar un vaciado a las tuberías hasta alcanzar el nivel de vacío sugerido por el fabricante, o en su defecto llegar a 200 micrones y que éste no suba más de 50 micrones en 8 horas. Para esta prueba el Contratista debe emplear bombas de



vacío y un vacuómetro digital, que estén en buen estado, que permita de manera inequívoca determinar el nivel de vacío. No se acepta bajo ningún motivo la utilización del manómetro de baja presión, para realizar dichas pruebas. De igual manera, estas pruebas deberán realizarse en presencia del Supervisor Mecánico, quien las documentará de la misma manera en que hará para las pruebas de presión.

La carga posterior de refrigerante debe hacerse empleando una balanza digital con lectura en Onzas. No se permite el empleo de balanzas de gancho.

2.5.23.9 Soldadura

La soldadura debe ser del tipo oxiacetilénica, introduciendo una corriente de nitrógeno a 3 psig para evitar acumulación de hollín. Se deben emplear varillas para soldar de cobre con plata al 5% para las tuberías con diámetros 7/8" y menores, y varillas de cobre con plata al 15% para diámetros de 1 1/8" y mayores.

Durante el proceso de soldadura de las tuberías, las válvulas y otras especialidades de refrigeración deberán ser desarmadas para evitar calentamiento en las partes internas como: asientos, vástagos, bobinas, etc. Evite aplicar calor al bulbo de la válvula de expansión.

2.5.23.10 Paneles Prefabricados

Paneles: Los paneles prefabricados serán tipo sandwich de 4", los cuales están hechos con una cara de acero estructural calibre 26, cuyo espesor mínimo es de 0.019 pulgadas y galvanizado G90 (350 gr/m²) en el exterior, y una cara de acero inoxidable calibre 26, cuyo espesor mínimo es de 0.019 pulgadas en el interior. La cara interna debe ser de superficie uniforme para fácil limpieza con acabado tipo stucco de acero inoxidable; con aislante térmico de espuma rígida de poliuretano de alta densidad con resistencia térmica mínima R-32 con certificaciones: FDA, USDA, UL, ISO 9000, NSF.

Se requiere con curvas internas para evitar la acumulación de suciedad en las esquinas y vértices, así como todos los selladores utilizados serán aprobados por el FDA, NSF y contra hongos.

Los paneles utilizados en el techo deberán ser soportados por tensores y estar diseñados para abarcar 22 pies sin el uso de soportes estructurales. El peso del panel del techo será suspendido por los soportes de suspensión de canaleta en C de aluminio.

Tanto a los paneles de pared como de techo se debe aplicar silicona aprobada por la NSF en las juntas o bordes de soportes longitudinales para evitar filtraciones del área refrigerada al exterior. En las esquinas se colocarán ángulos de aluminio sujetos con remache, además en las esquinas se



colocará Silicón NSF con acabado redondeado uniforme.

Piso: Los paneles de piso deben similar o superior a acabado de calibre 22 Textura Stainless Steel Integral, el aislamiento será de 4" de espesor con resistencia térmica mínima R-32, debe estar contruidos de metal y con rampa exterior. Los pisos serán diseñados para soportar cargas uniformes de hasta 900 lb/pie2.

Puerta: Puerta abatible manual con el mismo tipo de panel en 4" de espesor con acabado metálico y tipo "cam-up camlocks", con panel de vidrio 12"x12", con contramarco y herrajes de aluminio, con sistema de apertura manual. El marco será de PVC incluye una junta tipo "compression gasket" con acero magnético. El borde de la puerta consistirá en un perímetro PVC en el que se protege las cubiertas de metal interior y exterior para que no se genera ruptura térmica entre el metal.

Las bisagras tienen pasadores de acero con bujes de nylon y deben ser de tamaño y numero suficientes para soportar el doble de peso de la puerta. El cierre de la puerta debe ser de materiales similares y acabado como las bisagras. El pestillo debe incorporar un dispositivo de seguridad interior que cumpla con las normas OSHA. La parte inferior de la puerta tendrá una rampa en la entrada para la entrada del dispositivo de levantamiento de cadáveres.

Accesorios: Termómetros de montaje de pared carátula aprobado por NSF, Válvula de alivio, Cortinas plásticas para puertas fabricadas con vinilo transparente liso, con esquinas redondeadas para evitar el corte de la piel al tránsito, curvas sanitarias.

2.5.23.11 Cableado y canalización de control

Materiales para Cableado y Canalización de Control: Para las canalizaciones de control, se utilizará tubería EMT de 1/2" en interiores y tubería IMC de 1/2" en exteriores, con ducto BX con forro para pegues a los condensadores y ducto BX sin forro para pegues a los evaporadores, todo certificado UL.

El cableado de control será de conductores de cobre del tipo THHN del calibre en unidades AWG y número de conductores de acuerdo a los requerimientos en planos y formato de oferta.

Soportería para Cableado de Control: La soportería de la tubería será de riel unistrut con abrazaderas tipo strut de acero galvanizado. El riel será del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con varillas roscadas, pernos, expansores, tuercas, arandelas planas y abrazaderas de acero galvanizado.

El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

Los cortes realizados a los rieles, varillas roscadas y pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizante rico en Zinc (92% o más), resistente a la corrosión, similar o superior a



SPRAYON WL 740 o LOCTITE SF 7693, a dos manos, de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante.

El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

2.5.23.12 Garantías

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En el caso que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo. La garantía de calidad de los equipos e instalaciones será de un (1) año calendario, pero en el caso de los compresores, la garantía debe ser de cinco (5) años a partir de la fecha de recepción definitiva, lo cual se hará mediante un acta de recepción.

2.5.23.13 Instalación

Almacenamiento: Los equipos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladarán al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

Montaje: El contratista es responsable de instalar los equipos sobre sus bases de concreto, por lo tanto, tiene que estar incluido en su oferta el uso del equipo adecuado para tal fin.

Cuidados durante la construcción: Una vez instalados los equipos sobre sus bases es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no exista acceso para doblar las aletas de los serpentines. Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque.

2.5.24 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DEL TIPO DIVIDIDO

2.5.24.1 Definiciones

- **AIRE ACONDICIONADO TIPO MINI SPLIT DE PARED** Es un sistema de aire acondicionado de expansión directa de comfort conformado por una unidad condensadora, una unidad evaporadora montada en la pared y un control remoto

2.5.24.2 Generales

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e



instalación del sistema de aire acondicionado tipo mini Split de pared servicio a la oficina ubicada en la Necroteca de la Facultad de Ciencias Médicas

Las especificaciones técnicas, cantidades de obra y planos, forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en todos. Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas y equipos, complementándose con los pliegos de la licitación. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos, cantidades de obra y especificaciones, se deberá solicitar aclaración a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

El proveedor suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, siguiendo las mejores prácticas de trabajo generales de la industria y puntuales de cada fabricante. El proveedor del sistema de aire acondicionado suministrará, instalará, probará, revisará y dejará en condiciones óptimas de funcionamiento todo el sistema mecánico esquematizado en los planos y definido según las características descritas en este documento.

2.5.24.3 Entregas / Submittals

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

Información de los Productos. Antes de la compra de los equipos, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación.

- Ficha técnica de los evaporadores
- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Muestra de los rótulos
- Certificaciones



2.5.24.4 Productos

2.5.24.4.1 Condensadores Tipo Mini Split De Descarga Horizontal

El condensador de la unidad de aire acondicionado mini split, tendrá una capacidad de 24,000 BTU con una eficiencia energética mínima de SEER 15, con compresor INVERTER para R410A, Y certificación AHRI y UL o ETL, será de descarga horizontal y se colocará sobre una estructura bracket de losa prefabricado almohadillas eliminadoras de vibración de núcleo de espuma polimérica laminado. Se debe proveer e instalar un protector de voltaje monofásico, para proteger el equipo por alto y bajo voltaje y para prevenir el arranque simultaneo de unidades.

2.5.24.4.2 Evaporadoras De Pared Tipo Mini Split

Las unidades evaporadoras que se instalarán en el proyecto son del tipo mini split pared con filtro de aire lavable, ventilador de al menos tres velocidades y control remoto inalámbrico. El equipo debe operar con refrigerante R-410A.

2.5.24.5 Tuberías de Drenaje

Las tuberías de drenaje de las evaporadoras serán de cloruro de polivinilo (PVC) SDR21 diseñada para una presión de trabajo de 100 LBS/PULG²., cumpliendo con las normas de fabricación ASTM D-2241. Para unir la tubería con los accesorios, deberá usarse cemento especial para PVC. Las tuberías de drenaje deberán forrarse con aislamiento tubular, esponjoso, de celda cerrada, similar o superior a ARMAFLEX AP de 1/2" con una conductividad térmica entre 0.21 y 0.27 Btu • in/h • ft² • °F a 75°F y permeabilidad no mayor a 0.05 perm-in.

Cada unión entre segmentos de aislamiento térmico deberá rematarse con cinta foam de 2" x 1/8". No se debe forzar el aislamiento para desplazarlo a lo largo de los codos y accesorios similares, ya que el aislamiento térmico se retuerce en el interior del codo reduciendo el espesor y permitiendo la formación de condensación en la superficie del aislamiento. Para evitar que el aislamiento se deforme, el aislamiento de las curvas se debe cortar en segmentos a 45° que encajen entre sí. Las tuberías de drenaje deben tener un desnivel mínimo del 1%. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 100 PSI por 24 horas con agua en su interior. Las tuberías de drenaje se deberán llevar hacia las afueras del edificio.

Se debe proveer una bomba para condensado compacta multi-posición, con tecnología de pistón, capacidad de succión de 5 pies o más, y descarga de 10 pies o más, 230V/1 Ph/60 Hz, similar o superior a marca ASURITY modelo CVMINI.



2.5.24.6 Tuberías de Refrigeración para Aire Acondicionado

Las tuberías de refrigeración serán de cobre rígido, sin costura, deshidratadas y presurizadas con nitrógeno tipo ACR para tuberías de 3/8" en adelante. Las tuberías de refrigeración menores o iguales a 5/16" serán de cobre ACR flexible, sin costura, deshidratadas y presurizadas con nitrógeno.

Las mismas serán inspeccionadas por el supervisor, previo a la realización de trabajos, para constatar que cuentan con sus tapones y que efectivamente están presurizadas. Las tuberías que se encuentren sin tapones o sin protección alguna en el lugar de almacenaje e instalación, serán removidas del proyecto para su no utilización y el contratista deberá incorporar tubería nueva en el proyecto.

Las tuberías deben tener una resistencia mínima de 600 psig a 120 °F, bajo normas ASTM B-88, B-306 & B-280. Los accesorios del sistema como codos y uniones serán de cobre bajo normas ASTM B75 y poseer un grado UNS C12200.

Donde se indique "utilizar kit", instalar la tubería con aislante provista en el kit y recubrirlas con cinta de PVC tipo "momia" resistente a la acción de la luz, rayos UV y lluvia, o bien, utilizar AQUALOCK blanco presión positiva para pintar el aislamiento térmico en tramos exteriores.

Soportes: Para la sujeción de tuberías de refrigeración se empleará riel unistrut y abrazaderas de acero galvanizado. El riel será del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con varillas roscadas y/o pernos de acero galvanizado de 3/8" y tacos metálicos expansores. Las tuercas, arandelas de presión y arandelas planas, también serán de acero galvanizado.

2.5.24.7 Aislamiento Térmico

El aislamiento térmico para las tuberías será tubular, esponjoso, de celda cerrada, similar o superior a ARMAFLEX AP con una conductividad térmica entre 0.20 y 0.26 Btu • in/h • ft² • °F a 75 °F y permeabilidad no mayor a 0.05 perm-in, listado UL y aprobado por FM. Las tuberías menores o iguales a 7/8" tendrán aislamiento térmico de 1/2" de espesor, mientras que las de 1" y mayores tendrán aislamiento térmico de 3/4" de espesor, al menos que se especifique lo contrario en el formulario de cantidades de obra. Las uniones entre tramos de aislamiento deberán rellenarse con pegamento aprobado por el fabricante del aislamiento térmico, similar o superior a pegamento ARMAFLEX BLV 520 y cada unión entre segmentos de aislamiento térmico, deberá rematarse con cinta foam de 2" x 1/8.

No se debe forzar el aislamiento para desplazarlo a lo largo de los codos y accesorios similares, ya que el aislamiento térmico se retuerce en el interior del codo reduciendo el espesor y permitiendo la formación de condensación en la superficie del aislamiento. Para realizar cortes, aislamiento de codos, tes y válvulas, el proveedor debe seguir las recomendaciones del fabricante, tal como la guía



“Manual de Instalación Armaflex” de ARMACELL. Para realizar los cortes se deberá utilizar cuchillos afilados, manteniendo el cuchillo en ángulo al cortar. No se aceptan cortes en zigzag, tampoco que la tubería se deslice por encima de la tubería para aislar codos, ya que esto impide lograr el espesor de aislamiento requerido permitiéndola formación de condensación en la superficie del aislamiento. Antes de colocar el aislamiento, se debe limpiar el polvo, suciedad, aceite y agua de las tuberías.

El aislamiento de codos en exteriores debe hacerse empleando el método de aislamiento de codos segmentados con tres piezas centrales, asegurándose de medir correctamente los ángulos de corte con las plantillas provistas por el fabricante. El aislamiento de codos en interiores puede hacerse realizando cortes simples a 45° en el tubo de armaflex, uniéndolos con pegamento aprobado. Para el aislamiento de unión en Y utilice el método de fabricación de unión de dos codos simples de 45° y un codo simple de 90° (no segmentados). Para el aislamiento de uniones en T, utilice el método de corte en caja de ingleses. Para el aislamiento de válvulas, consultar la guía del fabricante para el procedimiento específico, el cual debe ser explicitado en los planos de taller.

Soportes para tuberías de refrigeración: Para soportar tuberías de refrigeración, señal y control, y ductos se empleará riel unistrut de acero galvanizado y abrazaderas strut de acero galvanizado. El riel será del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA. Las varillas roscadas serán de acero galvanizado de 3/8" y los tacos metálicos expansores, también de acero galvanizado. Las tuercas, arandelas de presión y arandelas planas, deben ser de acero galvanizado.

La longitud del riel debe ser tal que permita el acomodo de las tres tuberías (línea de líquido, línea de gas y señal) considerando el diámetro final de las mismas debido al aislamiento térmico, dejando al menos 2 pulgadas de holgura en cada extremo del riel. El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección o cruce de pared.

Las tuberías en losa también se soportarán sobre riel ranurado unistrut de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con abrazaderas unistrut, con la diferencia que las varillas roscadas de acero galvanizado de 3/8" serán ancladas, a bases de concreto armado de ancho 4" x 4" de alto y la longitud dependerá de cada configuración en particular, espaciadas a cada 5 pies, y antes y después de cada cambio de dirección.

Instalación del aislante térmico: Tanto la línea de líquido como la línea de succión deben ser aisladas térmicamente. En los codos de las tuberías, no se permite el forro de la tubería doblando el aislamiento, ya que quedará sometido a un esfuerzo cortante, por lo que el aislamiento debe ser cortado a 45° y pegado con pegamento especial para elastómero con la otra pieza de aislamiento a 45°. Todas las juntas y uniones longitudinales y transversales serán selladas con adhesivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aislamiento.



Selle y reselle todas las juntas con el adhesivo recomendado para evitar que el aire entre en contacto con la superficie de las tuberías. Instale el aislamiento en las tuberías y accesorios siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante, hasta que las tuberías de refrigeración hayan sido evacuadas, deshidratadas y probadas a presión de acuerdo con lo especificado en la sección correspondiente.

2.5.24.8 Cableado y canalización de control

Materiales para Cableado y Canalización de Control de Unidades Mini Split : Para las canalizaciones de control, se utilizará tubería EMT de 1/2" en interiores y tubería IMC de 1/2" en exteriores, con ducto BX con forro para pegues a los condensadores y ducto BX sin forro para pegues a los evaporadores, todo certificado UL.

El cableado de control será de conductores de cobre del tipo THHN del calibre en unidades AWG y número y tipo de conductores de acuerdo a los requerimientos en planos y lista de cantidades de obra.

Donde se indique "utilizar kit", instalar el cableado de control provisto en el kit y recubrirlo con cinta de PVC tipo "momia" resistente a la acción de la luz, rayos UV y lluvia.

Soportería para Cableado de Control de Unidades Mini Split: La soportería de la tubería será de riel unistrut con abrazaderas tipo strut de acero galvanizado. El riel será del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con varillas roscadas, pernos, expansores, tuercas, arandelas planas y abrazaderas de acero galvanizado.

El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

Los cortes realizados a los rieles, varillas roscadas y pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizante rico en Zinc (92% o más), resistente a la corrosión, similar o superior a SPRAYON WL 740 o LOCTITE SF 7693, a dos manos, de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante. El espaciamiento entre soportes

2.5.24.9 Garantías

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En el caso que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el propietario obligará al



contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo.

La garantía de calidad de los equipos e instalaciones será de un (1) año calendario, pero en el caso de los compresores, la garantía debe ser de cinco (5) años a partir de la fecha de recepción definitiva, lo cual se hará mediante un acta de recepción.

Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales (como ser inundación o huracán) o intencionalmente por personas, así como los derivados por deficiencia en el sistema eléctrico, mala operación o abuso en la utilización del equipo.

2.5.24.10 Instalación

Almacenamiento: Los equipos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladarán al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

Montaje: Se realizará la instalación de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y estas especificaciones.

Cuidados durante la Construcción: Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades.

2.5.25 TRANSPORTE VERTICAL DE PASAJEROS

2.5.25.1 Definiciones

- **TRANSPORTE VERTICAL DE PASAJEROS.** Es un elevador con la capacidad de transportar personas en forma vertical entre niveles de un mismo edificio. Para este proyecto se requiere que el espacio del interior de la cabina pueda ingresar además de una o dos personas también una camilla para transporte de cadáveres.

2.5.25.2 GENERALES

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación de un elevador de cadáveres que dará servicio a la Necroteca de la Facultad de Ciencias Médicas. Es necesario el desmontaje del elevador actual, por lo cual es necesario que el proveedor incluya este trabajo tal como se indica en el listado de actividades



Las especificaciones técnicas, cantidades de obra y planos, forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en todos. Estas especificaciones establecen la descripción técnica del equipo, complementándose con los pliegos de la licitación. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos, cantidades de obra y especificaciones, se deberá solicitar aclaración a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

El proveedor suministrará e instalará el equipo que cumpla con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, siguiendo las mejores prácticas de trabajo generales de la industria y puntuales de cada fabricante. El proveedor del elevador suministrará, instalará, probará, revisará y dejará en condiciones óptimas de funcionamiento todo el sistema mecánico esquematizado en los planos y definido según las características descritas en este documento.

2.5.25.3 Referencias / Códigos / Normas / Calidad

- **ASME A 17.1** Código de Seguridad para Elevadores
- **ANSI A117.1** Edificios y facilidades accesibles y utilizables.
- **UNE-EN81-20** Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- **ADAAG** Guías de accesibilidad para edificios y facilidades.
- **NFPA 70** Código de Electricidad Nacional de Estados Unidos.
- **NFPA 80** Estándares de puertas de incendio y ventanas de incendio.
- **AL AECO** Certificación para elevadores y escalera eléctricas.

2.5.25.4 Entregas / Submittals

Información de los productos. Antes de la compra de los equipos el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación.

- Características físicas de la cabina y puertas de los elevadores.
- Capacidad de los elevadores.
- Dimensiones de los equipos.
- Características y colores de los interiores.
- Componentes y accesorios.
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo.



- Características del sistema de control de acceso.
- Características de las facilidades estándar y adicionales.
- Características del intercomunicador
- Instrucciones de instalación.
- Certificaciones.

2.5.25.5 Productos

El contratista suministrará e instalará el elevador que cumpla con las características que se dan a continuación y, además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica del elevador ofrecido.

2.5.25.5.1 Elevador De Pasajeros

Características principales

- Elevador para 3 Niveles, 2 paradas.
- 1,600 kilogramos (21 personas)
- Sin cuarto de máquina

Características físicas de la cabina

- Fondo: 2350 mm
- Ancho: 1500 mm
- Altura: 2500 mm
- Pared frontal, laterales y de fondo de acero inoxidable Cepillado
- Piso recubierto con piedra Artificial, Modelo igual o superior MR5 de KONE
- Pasamanos sobre pared de fondo, acabado en Acero Inoxidable
- Iluminación de Cabina con Lámparas con tecnología LED

Características de las entradas de cada Nivel (Puertas)

- Puerta automática, apertura Lateral de dos hojas, acabado en acero inoxidable cepillado, modelo ST4
- Ancho: 1300 mm
- Alto: 2100 mm
- Tipo de puerta: Alto tráfico (High Duty) / Certificada a Prueba de Fuego EN81-58
- Número de entradas de cabina: 1
- Contra Marco de 50mm. En acero Inoxidable cepillado ST4.

Características de comunicación

- Proveer comunicación entre la cabina y la oficina de la Necroteca,. El elevador desde fabrica con un cable UTP que conecte la cabina y el panel de control electrónico dentro del cubo.



- Proveer cable, conductos y soportes para la interconexión.

Facilidades de operación

- Puerta de cabina AMD de operación silenciosa, para alto tráfico (High Duty) 400mil operaciones.
- Con función FRD (Fire Man Drive) para operación fase 1 de bomberos.
- Con sistema de detección de sismo EAQ con sensor.
- Con Gong en cabina, para avisar llegada de elevador en Piso.
- Con indicador de posición // flecha de dirección en dintel de la puerta similar o superior a modelo KDS220
- Con micro switch ubicado en puertas de pasillo, para detección de acceso a cubo.

Facilidades adicionales

- **Reposicionamiento en caso de falla del suministro eléctrico.** Con sistema EBD, en caso de fallo de energía normal en el edificio, y el elevador se queda entre dos pisos, el sistema EBD provee la energía necesaria para mover el elevador al piso más cercano.
- **Retorno en caso de alarma de sismo.** En caso de activación del sistema de detección de movimiento de tierra, se cancelan todas las llamadas y la cabina se dirige y estaciona en el nivel predeterminado para la evacuación de los pasajeros. sistema de detección de Sismo EAQ.

Características eléctricas suministradas por el UNAH

- Voltaje: 208 VAC, 3 fases, 60Hz.
- Suministro de energía normal, de la ENEE.

Características mecánicas

- Similar o superior a motor KONE EcoDisc, sin engranajes
- Similar o superior a elevador KONE Mono Space equipado con contrapeso
- Elevador de tracción con cables de acero, en cumplimiento de los factores de seguridad, acordes con las normas internacionales EN81-20
- Puerta AMD de operación silenciosa.
- Similar o superior a motor KONE ECODISC de alta eficiencia, de imanes permanentes, accionado con variador de voltaje y frecuencia KDM40
- Velocidad de la cabina de 1 m/seg.
- Tasa de aceleración / desaceleración 0.5 m/s²

Obras civiles asociadas a la operación del elevador de carga

- **Cubo de concreto (interior libre):** Fondo: 3100 mm, Frente: 2600mm
- **Foso:** 1470 mm de altura.
- **Claro libre de desembarque:** 1300 mm x 2100 mm
- **Piso de Cabina:** recubierto
- **Tallado y pulido de moquetas** de ancho =15 cm en boquete de acceso a puerta del ascensor. Incluye la preparación de la superficie para aplicar el tallado o pulido.



- **Tallado y pulido de moquetas** de ancho =40 cm en boquete de acceso a puerta del ascensor. Incluye la preparación de la superficie para aplicar el tallado o pulido
- Suministro y aplicación de **Pintura satinada de moquetas** de ancho =15 cm en boquete de acceso a puerta del ascensor. Incluye una mano de sellador y dos manos de pintura.
- Suministro e Instalación de **Perfil de aluminio** para junta en piso en accesos a elevadores en cada nivel. Incluye tornillos de fijación.
- **Armado, encofrado y fundido de pedestal de concreto** para empotramiento del resorte en la base del cubo de elevadores
- **Limpieza General** Botado de embalajes de elevador y desperdicios de construcción
- **Boquete** pared de concreto para ventilación de cubo de ____ m2. Incluye louver* de pared instalado en el área exterior, repello y pintura

Automatización y control de elevador

- Operación silenciosa de puertas.
- Facilidades para operación de la cabina sólo por miembro del Cuerpo de Bomberos o personal de mantenimiento, en el caso de emergencia (FE).
- Sistema de paracaídas.
- Sistema de freno manual.
- Detección de acceso al cubo de elevadores.
- Sensores de puerta de múltiples rayos (Se requieren múltiples rayos infrarrojos a lo largo de la altura de la puerta para mayor cobertura de eventos.)
- Reposicionamiento en caso de falla del suministro eléctrico. La cabina, en caso de suspensión intempestiva del servicio eléctrico busca y para en el nivel más cercano, tomando energía de generador de emergencia del edificio. Después se desconecta y espera la energía comercial.
- Retorno en caso de alarma de fuego (FER). En caso de activación del sistema de detección de alarma de fuego, se cancelan todas las llamadas y la cabina se dirige y estaciona en el nivel predeterminado para la evacuación de los pasajeros.
- Retorno en caso de alarma de sismo (EER-P/EER-S). En caso de activación del sistema de detección de movimiento de tierra, se cancelan todas las llamadas y la cabina se dirige y estaciona en el nivel predeterminado para la evacuación de los pasajeros.
- Dispositivo Acústico, para anunciar la llegada y salida del elevador.
- Indicadores de posición de pisos en el nivel principal (planta baja) y dentro de la cabina.
- Indicadores de dirección en cada uno de los niveles y dentro de la cabina.

Características adicionales para el elevador:

- Cancelación manual de falsas llamadas (FCC-P). Si un botón es operado equivocadamente dentro de las cabinas, se cancelará la parada si el botón es presionado una segunda vez.
- Sistema de comunicación TCP/IP. Sistema de comunicación entre cabina del elevador y área de supervisión, incluye módulo de comunicación similar o superior a Central Unit Lift 8, versión 2.4.0,



intercomunicador compatible con el módulo, tarjetas de control y programación.

- Reposicionamiento en caso de falla del suministro eléctrico. La cabina, en caso de suspensión intempestiva del servicio eléctrico busca y para en el nivel más cercano, tomando energía de baterías, después se desconecta y espera la energía de generador.
- Protección para placas electrónicas contra agentes externos como ser polvo, y agua a presión en base al código IP66.
- Sensor de inundación de fosa. Al sensor detectar inundación dentro del foso del elevador, el elevador dejaría de trabajar.

2.5.25.6 Desmontaje del Elevador Existente

El Equipo por desinstalar es de la marca Schindler de 630 kilos (8 personas), con cuarto de máquinas ubicado en el cuarto nivel, se requiere desmontaje y desarmado de cabina y puertas, desmontaje de motores y correas, y todo el equipo será trasladarlo a Ciudad Universitaria en Tegucigalpa MDC al lugar indicado por la **SEAPI-UNAH**, al Departamento de Servicios Generales.

2.5.25.7 Louver

Las marcas aceptadas para rejillas y louvers son: AIRGUIDE, METALAIRE, PRICE, KRUEGGER, RUSKIN y TITUS. Si el contratista desea emplear rejillas o louvers de marca diferente a las especificadas debe presentar información de ingeniería que demuestre que el producto es equivalente al especificado en planos, en lo que respecta a su calidad de construcción, aspiración, cobertura, caída de presión y nivel de ruido.

Los louvers serán de persianas drenables con marco tipo flange de 6" de largo y malla contra pájaro, para montaje en pared, contruidos de aluminio extruido y pintura de polvo blanco, similar o superior a AIRGUIDE OL-6-DB-FL.

2.5.25.8 Garantías

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En el caso que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo.

La garantía de calidad de los equipos será de un año calendario a partir de la fecha de arranque del equipo y la recepción a conformidad de parte del supervisor, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos necesarios para la cobertura de la garantía.

Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales o



intencionalmente por personas, así como los derivados por mala operación o abuso en la utilización del equipo.

2.5.25.9 Instalación

Almacenamiento: Los equipos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladarán al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

Montaje: Se realizará la instalación de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Cuidados durante la Construcción: Una vez instalados los equipos es responsabilidad del Contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades.

2.5.26 EQUIPAMIENTO PARA LA NECROTECA

2.5.26.1 Definiciones

- **TANQUE ESTACIONARIO PARA CADÁVERES CON FORMOL.** Es un tanque de acero inoxidable con capacidad de contener 3,000 litros de una sustancia que contiene formol y alcohol. El tanque será utilizado para almacenar y preservar 4 cadáveres.
- **ESTACIÓN DE AUTOPSIA DE PARED.** Es un equipo de acero inoxidable que se instala en la pared que está equipado de un lavabo y mangueras para llevar a cabo el lavado de cuerpos, garantiza la higiene y las condiciones de trabajo y seguridad para los usuarios

2.5.26.2 Generales

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación de un tanque estacionario de formol y una estación de autopsia para la Necroteca de la Facultad de Ciencias Médicas

El proveedor suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, siguiendo las mejores prácticas de trabajo generales de la industria y puntuales de cada fabricante.

2.5.26.3 Entregas / Submittals

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.



Información de los Productos. Antes de la compra de los equipos el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación.

- Ficha técnica de todos los equipos
- Dimensiones de los equipos
- Datos eléctricos
- Requerimientos especiales.
- Accesorios

2.5.26.4 Productos

2.5.26.4.1 Tanque de Formol

El equipo similar o equivalente a SOLAB modelo SL-402/3080, El equipo debe ser construido de acero inoxidable con elevador para almacenar 4 cadáveres, 2 superiores y 2 inferiores con tapa con empaque de sellado, panel de control con botón de paro de emergencia con capacidad de 3000 litros voltaje 220V, que incluya las siguientes características:

- Dimensión del tanque deberá ser aproximadamente de 2.15 metros x 1.5 metros x una altura de 1.16 metros. Al utilizar el elevador la tapadera se elevará 1.2 metros
- Depósito fabricado con lamina de acero inoxidable aleación AISI 304 con un espesor de 2,50 mm. El tanque debe tener esquinas bien acabadas para evitar la acumulación de residuos y suciedad, para así facilitar la limpieza
- Estructura de la tapa de acero inoxidable aleación AISI 304 con un espesor de 1,2 mm
- Sistema de sellado de tapa a través de cauchos de silicona resistentes al formaldehído
- Base extraíble con placa perforada para drenaje de líquidos
- Sistema de elevación hidráulico
- Tanque y tapa fabricados con soldadura de acero inoxidable, sistema tig sin residuos internos y acabado pulido
- Salida de descarga a través de tubería de acero inoxidable equipada con válvula de bola también en acero inoxidable, (Desagüe con salida Ø 2" pulgadas)

2.5.26.4.2 Estación de Autopsia

El equipo similar o superior a marca MORTECH MANUFACTURING modelo 1036-7, debe ser construido de acero inoxidable con costuras tipo "herliac-welded" en juntas y con un acabado liso, gran radio en todas las esquinas interiores para facilitar limpieza y saneamiento requerido debe poseer un fregadero de tamaño considerable de un solo comportamiento con drenaje rápido y positivo. Las tuberías y líneas eléctricas deben estar instalados en fábrica, grifo y con llave tipo "wrist

Blade handles”, mecanismo de sujeción de camilla, ensamble de manguera de rociado con válvula de control de agua fría, boquilla y 10 pies / 3 m. de manguera flexible. Debe estar listado por UL.

2.5.26.5 Garantías

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En el caso que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo. La garantía será de un año calendario a partir de la recepción definitiva de la obra, lo cual se hará mediante un acta de recepción.

2.5.26.6 Instalación

Almacenamiento: Los equipos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladarán al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

Montaje: La estación de autopsia se instalará en la pared de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Cuidados durante la Construcción: Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades.

2.5.27 EXTINTORES PORTÁTILES PARA SUPRESIÓN DE INCENDIO EN NECROTECA

2.5.27.1 Definiciones

- **EXTINTOR PORTÁTIL TIPO ABC.** Es un dispositivo de seguridad que se utiliza para apagar incendios, se utilizan para proteger posibles daños en caso de un incendio repentino. Los extintores tipo ABC son tipo de extintor con polvo químico utilizados para extinguir fuego tipo A, B y C, lo que significa que puede extinguir incendio en materiales sólidos combustibles como madera, papel y tela, químicos inflamables como gasolina, aceite y pintura y equipos eléctricos
- **EXTINTOR PORTÁTIL TIPO CO₂.** Los extintores tipo CO₂ son tipo de extintor utilizados para extinguir fuego en equipos electrónicos. Para este proyecto se utilizará para extinguir fuego cerca de elevador y el tanque formol

2.5.27.2 Generales

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro y montaje de extintores portátiles que dará servicio a la Necroteca de la Facultad de Ciencias Médicas. El proveedor suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Todos los

materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, siguiendo las mejores prácticas de trabajo generales de la industria y puntuales de cada fabricante.

2.5.27.3 Entregas / Submittals

Información de los Productos. Antes de la compra de los equipos el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación.

- Características de los productos
- Instrucciones de instalación

2.5.27.4 Productos

Se requiere instalar dos extintores tipo CO2 equipado con manómetro de pared similar o superior a marca: Amerex, modelo: 331. Uno cerca del elevador y otro cerca del tanque formol. Para las demás áreas se requiere un extintor de químico seco ABC equipado con manómetro, marca similar o superior a AMEREX, modelo B456, certificación UL Rating 4A:80B, todos los extintores deberán contar con su gancho para montaje en pared y su debida rotulación.

2.5.27.4.1 Extintores Multi Propósito de Químico Seco ABC

El agente extintor debe ser de fosfato de amonio, tipo polvo encapsulado en un cilindro de acero para servicio pesado, con acabado de esmalte horneado, mango de agarre apretado con válvula de apertura / cierre, manguera, boquilla, soportes de montaje y manómetro, con las siguientes características:

- Capacidad 10 lbs., clasificación UL y ULC: 4A:80:B:C, incendios de clase A, B y C.
- Capacidad: 5 lbs., clasificación UL y ULC: 3A:40:B:C, incendios de clase A, B y C.

2.5.27.4.2 Extintores Dióxido de Carbono

El cilindro del extintor es de acero de alta resistencia con agente extintor de dióxido de carbono, acabado de esmalte horneado, mango de agarre apretado con válvula de apertura / cierre, bocina de descarga de resistencia al impacto y soporte de montaje, con las siguientes características:

- Capacidad: 10 lbs., clasificación ULC: 10B:C, incendios de clase B y C.

2.5.27.5 Garantías

Todos los extintores serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En caso de que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo. La garantía de calidad de los equipos será de un año calendario a partir de la recepción a conformidad de parte del supervisor, lo cual se hará mediante un acta de entrega.



2.5.27.6 Instalación

Almacenamiento: Los extintores permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladarán al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

2.6 SEGURIDAD OCUPACIONAL

2.6.1 ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE.

Esta Sección se refiere a la obligación tanto del Supervisor como encargado de hacer cumplir la normativa como del Contratista en prever medidas que garanticen la Seguridad, la Salud e Higiene en el trabajo de acuerdo a lo dispuesto en las leyes de la República de Honduras, para lo cual se ha establecido como documentos de referencia el **Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP)**, Publicado en el Diario Oficial La Gaceta vigente a la fecha de ejecución de las obras, Adicionalmente el Contratista deberá cumplir con los requerimientos y medidas de seguridad y a todas aquellas disposiciones que sobre el particular se mencionen en el presente documento.

El objetivo primordial de esta Sección es lograr una cultura de prevención de accidentes de trabajo mediante la capacitación de los empleados y la implementación de medidas de seguridad integral en las distintas actividades relacionadas directa e indirectamente con la construcción de las obras, en ese sentido el Contratista deberá identificar las situaciones de riesgo o peligro en que se vea repentinamente amenazada la vida o la salud de al menos una persona o del personal de las Empresas Sub contratadas involucradas o la vida del personal de la Supervisión. Plasmando en un documento denominado Plan de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional, determinando en este las distintas actividades a ser ejecutadas obligatoriamente para la prevención de accidentes de trabajo, protección de la salud de las personas y mantener el cuidado, higiene y la preservación del medio ambiente durante los trabajos que se desarrollaran en el proyecto.

En aquellos casos en que la Supervisión determine que el Contratista no esté cumpliendo la implementación de las medidas de mitigación y prevención de accidentes, la Supervisión deberá aplicar las sanciones contractuales correspondientes, a fin de asegurar su cumplimiento y lograr una operación segura, sin perjuicio de las cláusulas contractuales que definen el plazo y monto del proyecto. Dichas sanciones se establecerán en las cláusulas contractuales, comenzando con la interrupción inmediata, parcial o totalmente del trabajo, aislando con cintas de precaución el área afectada y realizando la investigación de causas y efectos para dictaminar las medidas a implementar en el corto plazo, antes de dar orden de reinicio, sin lugar a reclamos por parte del Contratista por los atrasos causados en la obra. Cuando el Contratista no realice las correcciones de las situaciones



de riesgo y peligro indicadas por la Supervisión, La SEAPI-UNAH podrá aplicar las Retenciones, Sanciones o Multas por la violación de seguridad estipulas en el RGMPATP, hasta que dicha situación sea corregida, procediendo a ordenar al Contratista el despido por recurrencia de los incumplimientos imputables al personal responsable o encargado de la Gestión de Seguridad del Proyecto.

La recurrencia de serias violaciones del Plan de Seguridad, Salud e Higiene puede resultar en la rescisión del Contrato de Construcción, con la aplicación de Multas por el monto total necesario para reposición de los daños o perjuicios causados y valorados por la SEAPI-UNAH.

2.6.2 GENERAL

El Contratista deberá elaborar y presentar a la SEAPI-UNAH y a la Supervisión, ***El Plan de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional***, el plazo de presentación es de 15 días calendario una vez adjudicado el proyecto y será parte de los requisitos indispensable para proceder con la emisión de la Orden de la Obra, siguiendo los lineamientos básicos que se presentan a continuación, dicho documento debe realizarse en base a los establecido en el Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo RGMPAT y la legislación nacional vigente.

El Plan de Seguridad, Salud e Higiene es un documento contractual que describirá las políticas, procedimientos y la organización que propone utilizar el Contratista para planificar, ejecutar, monitorear, controlar y documentar los requerimientos de Prevención de la Seguridad, Salud e Higiene en la obra. En ese sentido, el Contratista describirá de forma clara y ordenada, los objetivos, recursos y medios propuestos para satisfacer dichos requerimientos, en cumplimiento de lo establecido con las leyes de la República y las especificaciones técnicas de construcción de la UNAH, programando la realización de las actividades enlazadas al cronograma de construcción y asignando los recursos humanos y económicos para su implementación.

El documento contendrá como mínimo, los elementos básicos que se enlistan en la sección denominada ***“Lineamientos Básicos del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo”*** que se mencionan en esta Sección.

El documento será entregado a la SEAPI y a la Supervisión simultáneamente, en duplicado para su revisión, quienes podrán rechazar, aceptar o hacer las observaciones correspondientes en un periodo de 15 días.

El documento podrá ser revisado y ajustado las veces necesarias, hasta que sea aceptado en su forma definitiva y deberá ser entregado en formato digital PDF y en fisico tipo Archivador T-832, de manera que facilite su ampliación y actualización.



La revisión del Plan de Seguridad, Salud e Higiene por parte del Contratante y Supervisor no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras, debiendo cumplir con los objetivos técnicos definidos en los documentos del Contrato. Tanto El Contratante como el Supervisor se reservan el derecho de exigir que el Contratista amplíe o modifique su Plan de Seguridad, Salud e Higiene si la labor por realizarse lo amerita a juicio del Supervisor, o en caso de que el Plan de Seguridad presentado por el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de seguridad e higiene definidos por las Leyes y los demás documentos del Contrato.

2.6.3 LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO.

El Plan de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo (PSO) deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos básicos (de existir diferencia significativa de dirección entre los documentos, el Supervisor será el encargado de definir el concepto final a poner en práctica):

- A. Declaración de la Política de Seguridad e Higiene del Contratista
- B. Objetivos del Plan de Seguridad, Salud e Higiene
- C. Marco Legal
- D. Estructuras Organizativa y Responsables de la Gestión en la Obra.
- E. Identificación de los Riesgos Asociados con los trabajos a efectuar.
- F. Uso de los Dispositivos de Protección Personal.
- G. Sistema de Protección Colectiva.
- H. Capacitación del Personal.
- I. Servicio de Medicina/Primeros Auxilios
- J. Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo
- K. Prevención de Incendios
- L. Programa de Contingencias
- M. Limpieza de la zona de trabajo.
- N. Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
- O. Seguridad Perimetral
- P. Control y Manejo de Materiales Peligrosos
- Q. Protección al Entorno y Público en General
- R. Identificación y Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo
- S. Documentación y Archivos

A continuación, se ofrece una breve descripción sobre los aspectos que deberá contener el desarrollo del PSO:



2.6.4 A.- DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL CONTRATISTA.

El Contratista hará una declaración formal de su política de seguridad, requisitos de salud e higiene del trabajo. La misma declarará que la política del Contratista es de ejecutar sus obras en conformidad absoluta con las Leyes de la República y los requisitos de esta sección. Declarará que no es política de la empresa exponer a sus trabajadores o al público al peligro como resultado de los trabajos que se realicen por este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en un lugar visible en cada Componente de Proyecto o frente de trabajo.

2.6.5 B.- OBJETIVO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO.

El objetivo del Plan de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo es establecer las condiciones mínimas de seguridad, higiene y salud que deben desarrollarse en los frentes de trabajo, garantizando el cumplimiento pleno de las Leyes de la República de Honduras en lo referente al Reglamento General de medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, Publicado en el Diario Oficial La Gaceta (en todo caso prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución de las obras).

2.6.6 C.- MARCO LEGAL:

El Contratista tendrá como marco legal la legislación legal vigente en la República de Honduras, especialmente las que se refieren a velar por la Seguridad, la Salud e Higiene ocupacional, que faciliten la aplicación del Título V, Código del Trabajo, a fin de proteger a los trabajadores de los peligros y riesgos profesionales durante la ejecución de las obras, el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales *RGMPATEP*. (Prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución) y a todas aquellas otras disposiciones de tipo legal que sobre el particular ejercen la obligación de garantizar la seguridad y la salud a los trabajadores y a la comunidad universitaria, en todas las actividades relacionadas con la construcción de las obras.

2.6.7 D.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RESPONSABLE DE LA GESTIÓN.

Bajo este Apartado el Contratista deberá entregar lo siguiente:

1. Describir gráficamente la estructura organizacional que será responsable de la implementación del Plan de Seguridad, Salud e Higiene. Adicionalmente el documento deberá contener una breve definición de las funciones de la estructura de la organización e identificará a las personas que tengan funciones claves para la Supervisión de la seguridad e higiene del trabajo, dando a conocer su experiencia profesional en proyectos similares y el grado de responsable directo de la gestión.



2. El Contratista contará con personal suficiente para el cumplimiento de las labores establecidas en el Plan, de forma tal que se deberá capacitar a los trabajadores, para realizar adecuadamente las tareas de control y mantenimiento de equipos, control de materiales peligrosos o tóxicos y garantizar la seguridad e higiene del trabajo. El Contratista deberá nombrar un Ingeniero como el Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo. Este Representante coordinará a las reuniones de seguridad, salud e higiene periódicas que se realizarán en conjunto con el Supervisor, presentando temas de interés relacionados con la prevención de accidentes, implementación de buenas prácticas de construcción, mismas que servirán para favorecer el cambio de actitud frente a los problemas de seguridad y como de guía para cumplimiento de los requisitos de salud e higiene del proyecto.
3. El Representante del Contratista en Seguridad, Salud e Higiene tendrá la autoridad para:
 - i. Detener cualquier trabajo que represente un peligro para los trabajadores, para la comunidad universitaria o el público en general.
 - ii. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas de seguridad e higiene.
 - iii. Iniciar las tareas o actividades programadas para la prevención de accidentes o programas de mitigación de contingencias.

2.6.8 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS CON LOS TRABAJOS A EFECTUAR.

Una de las etapas fundamentales para que todo PSO funcione corresponde a obtener una identificación primaria de los diferentes factores de riesgos existentes que facilite la evaluación de los riesgos asociados y de esta forma, se pueda orientar y priorizar las políticas y medidas de control a aplicar por parte del contratista, siguiendo la metodología que mejor se ajuste para la identificación de los factores de riesgo que pueden desencadenar una serie de consecuencias intrínsecas en cada una de las actividades y ambientes de trabajo, para posteriormente, asociar cada factor detectado con el riesgo correspondiente y determinar las medidas de seguridad adecuadas.

Una vez identificados los factores de riesgo según lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo, se deberán asociar con el riesgo determinado según si es del tipo “evitable” o “no evitable” respectivamente, aquellos riesgos detectados que sean del tipo “evitable” se procederá a la inmediata eliminación del factor de riesgo correspondiente, de forma que sólo serán considerados para efectos de valoración de la magnitud aquellos riesgos de tipo “no evitable” de forma de optimizar la información necesaria para la toma de decisiones apropiadas respecto de la adopción de las medidas preventivas por parte del Contratista.



2.6.9 USO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVO

El Contratista es responsable por el suministro de todos los dispositivos de protección personal y colectiva que requieran los trabajadores bajo su dirección y la de sus subcontratistas. Dichos elementos de protección personal y colectiva deben permanecer en revisión, manteniéndolo en buen estado funcional y operativo, incluyendo su higiene y apariencia.

El Representante de Seguridad será el responsable de mantener la Seguridad, Higiene y Salud del Trabajo y deberá tener la autoridad suficiente para ordenar la corrección inmediata de cualquier deficiencia de protección personal o colectiva que se presente en la obra o suspender el trabajo hasta que la deficiencia esté corregida.

Los empleados deberán usar el equipo de protección personal (EPP) necesario para evitar su exposición dentro de los límites aceptables y el personal deberá estar debidamente entrenado para el uso correcto aceptable. El Casco deberá contar con el logo de la empresa, Chaleco identificado con el número de empleado en la espalda, Camisa manga corta, pantalones largos y botas o zapatos de cuero o de otro material que ofrezca la protección adecuada a excepción de los tenis o sandalias. No se permitirá el uso de gorras debajo del casco ni uso de accesorios en cuello, muñeca de las manos, anillos, audífonos de radio, celular, etc.

El costo del EPP está incluido en cada una de las fichas de costos de cada actividad presupuestada en el proyecto, por lo que se debe utilizar el equipo de seguridad que la empresa pone a disposición de los trabajadores. Si observa alguna deficiencia en el EPP, se deberá notificar enseguida en poner en conocimiento de la supervisión. Se deberá mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado de deberá solicitar que sea cambiado por otro. El personal está obligado a llevar ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen pudiendo quedar atrapadas y poner en riesgo al trabajador. En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza se deberá utilizar el casco de alto impacto, si se ejecutan trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc., se deberá utilizar gafas de seguridad. Si hay riesgos de lesiones para los pies, se debe utilizar el calzado de seguridad. Cuando se realicen trabajos en alturas, los trabajadores deberán utilizar arnés y línea de vida. Siempre debe estar atento de las vías respiratorias y oídos, los cuales también pueden ser protegidos.

El contratista por su parte deberá adoptar los mecanismos necesarios para asegurar el uso del EPP de su personal, utilizando las sanciones indicadas en la Ley, por ejemplo: Amonestación verbal y por escrito, Suspensión temporal o incentivos salariales para mejorar e incentivar un ambiente más sano y seguro, etc. (RGMPATEP). Los empleados deberán usar vestimenta apropiada para el clima y las condiciones de trabajo, siendo la vestimenta mínima aceptable: Casco con logo de la empresa, Chaleco identificado con el número de empleado en la espalda, Camisa manga corta, pantalones largos y botas o zapatos de cuero o de otro material que ofrezca la protección adecuada a excepción

de los tenis o sandalias. Todas las áreas de construcción son áreas de uso de casco y chaleco (exceptuando los soldadores). El uso de DPP será obligatorio tanto a los empleados como a los visitantes a esas áreas. El Contratista les proporcionará y requerirá usar equipo protector de la cabeza.

Todos los dispositivos de seguridad personal y colectiva deben cumplir con los requisitos establecidos por las Leyes de la República de Honduras, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP, establecidos en el Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04 y en estas Especificaciones Técnicas de Construcción, en el sentido común aplicable a cada caso especial que se presente durante la ejecución de las obras.

Las medidas de seguridad deberán presentarse en forma de Fichas Informativas dentro del Plan de Seguridad para cada una de las actividades de construcción, deberán cumplir con las características establecidas en las Especificaciones Técnicas de cada Sistema de Protección Personal o Colectivo que a continuación se detallan, no deberán limitarse a la cantidad y calidad del equipo de protección personal o colectiva que se deberá utilizar en la obra y de la siguiente forma:

Tabla No.2- Especificaciones Técnicas del Sistema de Protección Personal:

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.1	Casco de seguridad con cinta a la barbilla.	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores, todo el personal, empleados y trabajadores de obra.	Resistente a golpes e impactos, Certificado, 4 Puntos de suspensión Los colores deberán servir para identificar al empleado por Área o Frente de trabajo y Mando en la Obra, incluye cinta a la barbilla, arnés ajustable, protección cubre nuca y adaptable a lentes opcional.	Revisar cada mes para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para circular en las zonas de trabajo. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.2	Chaleco refractivo sin mangas.	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores	Color naranja, verde o amarillo con cintas refractivas flexible de poli fibra, Revisar cada mes para verificar funcionalidad, Uso obligatorio para circular en las zonas de trabajo. Deberá tener la identificación de la Empresa Contratista y Número de Empleado en la espalda.	Revisar cada mes para verificar funcionalidad, Uso estrictamente obligatorio para circular en las zonas de trabajo. La falta de esta observancia será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
 	5.3	Calzado de Seguridad	Banderilleros, Peones de excavación, demolición, corte de concreto, Operadores de equipo y maquinaria, Armadores de hierro. Instaladores de vidrio, todo personal que lo necesite por la tarea a realizar.	Punta de hierro, Suela Antiderrapante, Impermeable, Resistente a Hidrocarburos	Revisar cada tres meses. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.4	Botas de Hule	Todo el personal, Peones, Ayudantes, Albañiles, Operadores de Equipo Pesado y trabajadores expuestos a la lluvia o lodo, etc.	Impermeable, Calidad Certificada, deberán ser remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.5	Mascarilla contra polvo	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores de fibra de vidrio y tabla yeso, personal, empleados y trabajadores expuesto a polvo.	Resistente, Certificada, el filtro será cambiado semanalmente o cuando de requiera.	Revisar cada semana para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.6	Tapones auditivos	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria	Clase A, Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
 	5.7	Protección Auditiva	Trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria	Clase A, Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando de requiera.	Revisar cada tres meses para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.8	Guantes de Cuero	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores expuestos a riesgo corto punzantes. Armadores de Hierro, Demolición, Acarreo de materiales abrasivos, etc.	Material Cuero Resistente, Calidad Certificada, Tallas específicas, deberán ser remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
 	5.9	Guantes de Hule	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en contacto con cemento, pintura, silicón o sustancias químicas, etc. El personal de Instalaciones especiales como por ejemplo Eléctricas o de Vidrio, deberá utilizar guantes especializados y certificados.	Calidad Certificada, Tallas específicas, deberán ser remplazados cuando de requiera.	Revisar semanalmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.10.	Gafas Protectoras	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores expuestos a riesgo heridas por voladura de virutas. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles, cortadoras radiales, circulares, carpintería, etc., etc.	Policarbonato de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, ajustables al casco de seguridad, deberán ser remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.11.	Capote para protección de la Lluvia	Todo el personal, Peones, Ayudantes, Albañiles, Operadores de Equipo Pesado y trabajadores expuestos a la lluvia, etc.	Impermeable, Calidad Certificada, Todas las tallas, deberán ser remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.12.	Arnés de cuerpo completo	Todo personal expuesto a trabajos en altura.	Resistente a 2,300 kg en caída libre, Tres anillos de herrajes de acero, incluye línea de vida con amortiguador de impacto, ganchos de seguridad, equipo resistente al calor y la humedad, deberá contar con cintas refractivas para mayor visibilidad, Calidad Certificada, deberán ser remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.14.	Casco y Protección Facial	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en labor de corte de material, expuestos a riesgo de heridas por salpicadura. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles, cortadoras radiales, circulares, carpintería, etc.,	Policarbonato de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, ajustables al casco de seguridad, deberán ser remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
 	5.15.	Mascara para soldar	Trabajadores en labor de soldadura eléctrica.	Material y filtro de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, deberán ser remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.



2.6.10 G.- SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA:

Estas especificaciones pretenden elegir entre el amplio conjunto de medios de protección colectivos que existen, sin limitar el uso de las que se puedan implementar en la obra y que no estén contenidas en este documento, según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud especificadas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP vigente. En ese sentido se han identificado medidas de protección anticipadas, se sugiere que el Contratista sea quien determine el procedimiento adecuado para utilización de las medidas colectivas adecuadas a la actividad que se realizara en la obra, con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá estudiar y analizar el correcto desarrollo que complementará las medidas aquí contenidas, en función del sistema de ejecución a emplear y, en su caso, las medidas alternativas de prevención que el contratista proponga como más adecuadas, con la debida justificación técnica formando parte de los procedimientos de ejecución los que vayan a ser utilizados por el Contratista en la obra, indicando los niveles de protección aquí previstos. *Cada actividad deberá ser evaluada por el contratista, anticipando los riesgos previstos en estas fichas, calificando la gravedad del riesgo y el daño que produciría si llegara a materializarse un evento inesperado.*

El Contratista es responsable por el suministro, operación y mantenimiento de los dispositivos de protección colectiva, herramientas y equipos, tales como:

- a) Escaleras
- b) Gradas
- c) Rampas de acceso
- d) Andamios metálicos
- e) Andamios de madera.
- f) Techos de Protección
- g) Conos refractivos
- h) Pasamanos
- i) Barreras
- j) Redes para caída de objetos
- k) Protección en zanjas contra derrumbes
- l) Rotulación y señalización
- m) Agua para consumo y para lavado de ojos
- n) Botiquín e insumos de primeros auxilios
- o) Extintores corta fuego.



Los sistemas para la protección y seguridad colectivos usados en los trabajos de construcción son de obligatorio cumplimiento e implementación por parte del contratista, así como su uso por parte de los trabajadores y subcontratistas.

La existencia de andamios, redes o barandillas deberá garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su composición, conservación o colocación, el contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción de que cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo que ante la no existencia de protección.

El contratista también está obligado a utilizar todas las medidas de seguridad colectiva inherentes al trabajo con líneas eléctricas de alta tensión, trabajos de izaje de materiales con grúa, trabajos de acabados exteriores en las fachadas del edificio, trabajos de instalación de vidrio en altura y todos los trabajos donde exista un alto índice de siniestralidad.

Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que deberá indicar las acciones concretas a efectuar en campo para la Prevención, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni exime al contratista de sus deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

A continuación, se identifican algunos o sistemas y medidas de protección colectiva que deberán implementarse en la ejecución de la obra:

Tabla No.3: Sistemas y medidas de protección colectiva.

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
1	Cinta de señalización con varilla de hierro	La cinta de advertencia y señalización soportada con varilla de hierro corrugada se debe utilizar para advertir, señalar y delimitar zonas de trabajo para almacenamiento o de materiales	La cinta de señalización y advertencia es de material plástico, de 8 cm de anchura, 0.04 mm, color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero de 1,2 m de longitud y ½" de diámetro, hincados en el terreno cada 3.00 m. con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	El criterio de medición y pago de esta medida de protección deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades indicadas en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye montaje, tapones protectores (tipo seta), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente. Amortizable la cinta en 1 uso, los soportes en 10 usos y los tapones protectores en 5 usos.	
2	Malla de señalización con varilla de hierro	La malla de polietileno debe ser utilizada para la señalización y delimitación de zonas de riesgo por caída de objetos en altura inferior a 2 m, en bordes de excavación,	La malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,10 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero de 1,30 m de longitud y ¾" de diámetro, hincados en el terreno cada 1.50 m y separados del borde del talud de corte en más de 2 m de distancia con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	Unidad de medición por metro lineal en los sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye materiales y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 4 usos.	

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
3	Malla de protección perimetral para trabajos en altura.	Las mallas de seguridad para trabajos en altura se deberán utilizar para evitar o disminuir el efecto de caída de las personas u objetos a distinto nivel o donde la caída de malla galvanizada borde no pueda instalarse. la red del sistema debe ser resistente para recibir un impacto por escombros recogiendo y atrapando la masa, amortiguando su caída.	Contramarcos en voladizo de 3 m X 2 m de tubo negro de 2" de diámetro soportados con cable de acero de 1/4", sostenido en los niveles superiores del edificio con argollas tipo perno expansor y acople a soportes metálicos tipo bisagra en la base de la bandeja anclado a la estructura del edificio. Red de protección anti caída de malla galvanizada calibre 13 de 8 pies, Anclaje al edificio, a través de bisagras hechizas con tubo galvanizado de 3/4" y varilla de hierro liso de 3/4" ajustado al borde del forjado y la base de la bandeja.	Unidad de medición por área, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud del Proyecto. Incluye materiales, colocación de la red de protección, montaje y comprobación de la red de protección, rotulación y señalización correspondiente, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje del conjunto y transporte hasta el lugar de almacenaje indicado por la supervisión. Amortizable en 6 usos.	
4	Techo de Protección para acceso al Edificio	El techo de protección para acceso al edificio es obligatorio para prevenir la posible caída de objetos en altura en los sitios de entrada del personal.	Estará formado por: 1) Pórtico de andamio metálico tubular de 1.5 m de ancho y 3 m de altura. 2) Plataforma de tablero de madera rustica de pino de 1" de espesor, reforzado en su parte inferior con madera rustica 3"X2" clavados en sentido contrario, 3) Rodapié de tablón de 6"x1", colocada sobre la plataforma de tablero. 4) Rampa de acceso peatonal de 1.4 m X 1.4 m, con tablero de madera rustica de pino de 1", reforzado en su parte inferior con madera rustica 2"X2" clavados en sentido	Longitud horizontal medida según Estudio del Plan de Seguridad y Salud. Incluye montaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
			contrario para facilitar acceso al entrepiso.		
5	Escalera fija provisional	La escalera fija provisional deberá ofrecer la adecuada protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 5.40 m entre pisos y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, deberá ser utilizada al menos dos escaleras por nivel en el edificio y una escalera por muro de contención.	La escalera fija provisional puede ser metálica con pasos prefabricados para ser utilizados en varias etapas de andamios metálicos con doble pasarela, el ancho útil debe ser de 1.20m. En caso de utilizar madera rustica de pino de 1,20 m de anchura útil. Las huellas de 0.30 m y contrahuellas de 0.17 m, formados por tablonces de 2", barandillas laterales de 1,00 m de altura, rodapiés de tablón de 6"x2", pasamanos laterales de tabla de 3x2", con travesaño lateral de tablón de 3x2", descanso intermedio de 1.00 m, todo ello sujeto mediante clavazón o tornillos a los postes de madera rustica de 3x3" colocados cada 1.50 m a lo largo de los laterales de la escalera, rotulación y señalización correspondiente.	Longitud de medida horizontal según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye mano de obra, elementos y materiales para el montaje, fijación a la superficie de apoyo, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje del conjunto, rotulación y señalización correspondiente. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Amortizable en 6 usos.	 

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
6	Escalera fija provisional	La escalera fija provisional deberá ofrecer la adecuada protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 5.40 m entre pisos y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, deberá ser utilizada al menos dos escaleras por nivel en el edificio y una escalera por muro de contención.	La escalera fija provisional puede ser metálica con pasos prefabricados para ser utilizados en varias etapas de andamios metálicos con doble pasarela, el ancho útil debe ser de 1.20m. En caso de utilizar madera rustica de pino de 1,20 m de anchura útil. Las huellas de 0.30 m y contrahuellas de 0.17 m, formados por tablonces de 2", barandillas laterales de 1,00 m de altura, rodapiés de tablón de 6"x2", pasamanos laterales de tabla de 3x2", con travesaño lateral de tablón de 3x2", descanso intermedio de 1.00 m, todo ello sujeto mediante clavazón o tornillos a los postes de madera rustica de 3x3" colocados cada 1.50 m a lo largo de los laterales de la escalera, rotulación y señalización correspondiente.	Longitud de medida horizontal según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye mano de obra, elementos y materiales para el montaje, fijación a la superficie de apoyo, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje del conjunto, rotulación y señalización correspondiente. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Amortizable en 6 usos.	 
7	Extintor	Se instalarán dos unidades por nivel en el edificio y una unidad en las oficinas y bodegas del contratista.	El extintor portátil deberá contener polvo químico ABC polivalente anti brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 7 kg (15 Lb) de agente extintor, con manómetro, manguera y boquilla difusora, se deberá instalar a una altura máxima de 1.20m del nivel de piso. El extintor se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.	Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje	

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
8	Cartel general indicativo de riesgos. características técnicas	Se colocará en los accesos y entrada de los sitios de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, con material PVC serigrafiado, de 2.00 m X 1.60 m, con 6 orificios de fijación, fijado con bridas de nylon. Deberá colocarse en los accesos principales del proyecto, bodegas de materiales y sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.	Número de unidades previstas según Estudio de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
9	Señales individuales de seguridad en el trabajo	Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Serigrafiado, de 0.35x0.35 m, con pictograma sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación con bridas de nylon. La rotulación se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud. Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
10	Botiquín de Primeros Auxilios	El botiquín de primeros auxilios deberá estar en sitio seguro, al alcance del personal y donde no ofrezca riesgo alguno para la atención adecuada. se recomienda colocar la lista con números de emergencia, hospital y clínica más cercano, ambulancia, policía, bomberos, etc. Periódicamente la Supervisor deberá revisar el botiquín y sustituir aquellos insumos o elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento.	El botiquín de primeros auxilios es un gabinete metálico 0.50X0.35 m. color blanco con el símbolo de la cruz roja y deberá contener los elementos esenciales que se clasifican así: ANTISÉPTICOS: Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal y Jabón. MATERIAL DE CURACIÓN: Gasas, Vendas, Vendas adhesivas, Hisopos, Esparadrapo, Algodón MEDICAMENTOS ANALGESICOS: Acetaminofén: Ácido acetil salicílico, Sobres de suero oral, Antihistamínico, EQUIPO INSTRUMENTAL: Guantes Desechables, Pinzas, Tijeras Fuertes, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna y pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero Manual o folleto de Primeros Auxilios, Toallitas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas, Aguja e Hilo. Los botiquines se deberán entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.	Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento de insumos en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Nota: La cantidad de elementos depende del número de trabajadores en el proyecto.	 

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
11	Letrinas	Se colocará al menos una letrina en los frentes de trabajo donde se necesite y en base a la ubicación según el Plan Seguridad y Salud.	Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones higiénicas y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.	
12	Rotulación vertical temporal	Se instalará rotulación vertical temporal, móvil para construcción del proyecto en las calles. cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros o información particular.	Rotulo con Material Fotoluminiscente Adhesivo Rígido que brillará en la oscuridad, para dar información de seguridad vital durante el día o la noche, pegado sobre una placa galvanizada de 61X61cm y tubo galvanizado de 2X2pulg.	El criterio de medición y pago deberá estar incluido en el concepto de Herramientas y Equipo de las actividades involucradas en las actividades de los trabajos Incluye montaje y desmontaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera en la obra.	
13	Barda para cierre temporal de la vía	Se instalará Bardas de rotulación vertical temporal, móvil para advertir el Cierre Temporal de la Vía. Cumple la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros o información particular.	Rotulo con Material Fotoluminiscente Adhesivo Rígido que brillará en la oscuridad, para dar información de seguridad vital durante el día o la noche, pegado sobre una placa galvanizada de 122X61cm y tubo galvanizado de 2X2pulg.	El criterio de medición y pago deberá estar incluido en el concepto de Herramientas y Equipo de las actividades involucradas en las actividades de los trabajos Incluye montaje y desmontaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera en la obra.	



2.6.11 H. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL:

El Contratista deberá proporcionar a los empleados, conforme al RGMPATEP, la correspondiente capacitación y el entrenamiento inicial y continuo en temas de salud, higiene y seguridad laboral, mediante charlas cortas que se podrán brindar al inicio de cada semana de trabajo, para lo cual deberá presentar un cronograma conteniendo las fechas que propone impartir las charlas de capacitación continua para sus trabajadores, el cual deberá incluir:

1.- Reuniones Preparatorias:

Antes de comenzar los trabajos de construcción, el Contratista deberá convocar a la Supervisión, a los Maestros de Obra, a la Comisión de Seguridad y al Personal Técnico de la SEAPI, para presentar en campo y proponer por escrito el Plan de Seguridad específico de la actividad que dará inicio, incluirá una identificación y análisis de los riesgos significativos que serán mitigados para la seguridad y la salud del personal que realizara la actividad, evitando que afecte la vida, órganos vitales, miembros del cuerpo humano y protegiendo el entorno y la colectividad. La Supervisión deberá autorizar por escrito el inicio de las actividades conforme fueron presentadas en el Cronograma de Trabajo del Proyecto y cada vez que inicie el trabajo de cada sub contratista a quien se le deberá solicitar su propio Plan de Seguridad.

2.- Reuniones de Seguridad:

El Contratista deberá reunirse cada quince días, con Personal Técnico de la SEAPI y la Supervisión para desarrollar de mutuo entendimiento la metodología para la administración del Programa de Seguridad, dichas reuniones deberán contar con una Agenda de Trabajo en la que se deberán incluir temas relacionados con los Incidentes o Accidentes de trabajos ocurridos durante el periodo y el oportuno tratamiento de las observaciones realizadas por la Comisión Mixta de Seguridad Ocupacional y todos los temas relacionados. Las reuniones serán convocadas y coordinadas por el Contratista y las Actas serán levantadas por la Supervisión.

3.- Inspección de campo:

El Contratista deberá inspeccionar continuamente todos los materiales, equipos e instalaciones físicas provisionales, también deberá realizar evaluaciones para comprobar si existen condiciones que puedan representar un peligro y tomar las medidas correctivas necesarias, durante el período de construcción, desde el inicio hasta la entrega de la obra. La Supervisión deberá presentar informes de estas inspecciones en los que se deberá evaluar el cumplimiento de esta medida. El personal de SEAPI podrá realizar inspecciones de campo para verificar el cumplimiento de la implementación de medidas de Seguridad y participará en la evaluación de calidad de dichas medidas.



4.- Capacitación, Inducción y Charlas Breves de Seguridad Ocupacional:

El Contratista realizará reuniones semanales para capacitar a los nuevos trabajadores, implementando estrategias inductivas y charlas para hacer un recorrido por las áreas de influencia del proyecto, promoviendo las buenas prácticas de salud ambiental, aplicar buenas prácticas de higiene y generar conciencia de la importancia que tiene la seguridad ocupacional y proteger la salud, según lo establecido en el Plan de Seguridad, previamente aprobado por el Supervisor.

Después de cada reunión de seguridad, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los empleados personal y trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión, se establecerá un programa motivacional para que los asistentes participen dinámicamente en las reuniones que no tome más de 15min.

El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevaran a cabo las charlas de seguridad, así como deberá presentar el programa de los temas a tratar relacionados con los temas de su elección que podrán ser: Temas de la salud, manejo de extintores, primeros auxilios básicos, rutas de evacuación, uso adecuado de los dispositivos de protección, prevención de drogas y bebidas alcohólicas, buenas normas de conducta y convivencia social, en general sobre los temas de interés identificados en el Plan de Seguridad que no sean en ningún momento para llamar la atención a los trabajadores o para imponer sanciones frente a sus compañeros o para tratar temas de administración del personal.

Se recomienda planificar el objetivo de las charlas incluyendo el componente emocional a fin de motivar para mantener la atención en los 10 primeros segundos por lo que se debe ser muy dinámico y emotivo, también se debe tratar de enganchar al personal desde el comienzo con una pregunta o un testimonio que realmente les interese.

5.- Programa de Prevención del Uso de Tabaco, Drogas y Bebidas Alcohólicas.

El uso, venta y distribución de drogas, tabaco y bebidas alcohólicas está terminantemente prohibido dentro de las zonas de los trabajos y en cualquiera de los predios Universitarios, caso contrario el contratista se expone a las sanciones establecidas por el IHADFA. Lo cual significa que el Contratista deberá instruir un programa para evitar y detectar el uso de estas sustancias.

Cualquier empleado del Contratista que se encuentre portando tabaco o bajo la influencia de drogas o bebidas alcohólicas será suspendido del proyecto de inmediato y no podrá retornar a sus labores. La venta o la verificación de su uso de tabaco, drogas o bebidas alcohólicas, será



razón suficiente para despedir al empleado, trabajador o personal del contratista o subcontratistas y proveedores.

2.6.12 I.- SERVICIO DE MEDICINA / PRIMEROS AUXILIOS.

El Contratista mantendrá en sus oficinas de campo los botiquines con los insumos elementales para auxiliar en cualquier caso de emergencia al personal que haya tenido algún accidente. Entre estos insumos básicos se encuentran los siguientes:

- a. Los antisépticos o sustancias cuyo objetivo es la prevención de la infección evitando el crecimiento de los gérmenes que comúnmente están presente en las lesiones, por ejemplo: Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal, en bolsa por 50cc o frasco de gotero plástico por 30cc, en su remplazo se puede utilizar Agua estéril. Jabón de tocador, barra o líquido para el lavado de las manos, heridas y material.
- b. Material de curación como algodón, gasas, vendas, hisopos y eesparadrapo.
- c. Los instrumentales como se guantes desechables, pinzas, Tijeras Fuertes y Grandes para corte de lona o tela jean, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna con pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero, Manual o folleto de Primeros Auxilios, Pañuelos o Toallas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas, Aguja e Hilo.

El Botiquín deberá permanecer en un sitio visible, seguro y al alcance del personal autorizado, bien señalizado, donde no ofrezca riesgo alguno y deberá tener una lista del contenido en la tapa del botiquín, así como también el listado con números de teléfono de emergencia, No deberá estar ubicado en el baño o en la cocineta de la cafetería, los medicamentos se pueden alterar por la humedad & por el calor. Todos los elementos deben estar debidamente empacados y marcados en caso de líquidos se recomienda utilizar envases plásticos, pues el vidrio puede romperse fácilmente. Periódicamente deberá revisarse el botiquín y sustituir aquellos elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento. Luego de utilizar el instrumental de un botiquín deberá lavarse debidamente desinfectarse, secarse y guardarse nuevamente.

El contenido del botiquín de primeros auxilios deberá ser revisado por el Contratista previo a su utilización y, por lo menos, semanalmente cuando el trabajo esté en proceso, para asegurarse de reponer los artículos agotados. También, el Contratista implementará un plan de emergencia para la evacuación de empleados o heridos como consecuencia de los trabajos.

El contratista deberá contar con una persona capacitada en primeros auxilios básicos que se encargará de cualquier situación que requiera su ayuda. Es indispensable tener comunicación



adecuada entre los frentes de trabajo y la sede principal del Contratista o directamente con algún servicio de auxilio para responder a la mayor brevedad durante una emergencia.

2.6.13 J.- HIGIENE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS DE TRABAJO.

El Contratista suministrará a su personal las siguientes consideraciones:

1.- Agua potable para consumo humano.

- El agua para consumo debe ser potable, de fuentes aprobadas por las autoridades de salud.
- Durante el clima caluroso se proporcionará agua potable fría.
- Debe estar disponible en dispensadores portátiles adecuados de tal diseño que garanticen condiciones higiénicas, deben tener capacidad de mantener cerrado el depósito para evitar la contaminación y tener un grifo. Se deberá tener especial cuidado para evitar la contaminación entre el dispensador y el consumidor.
- Los depósitos deberán estar claramente rotulados en cuanto a su contenido y no serán utilizados para otros propósitos.
- Se prohibirá el uso de un vaso común o botellas reclinables.

2.- Servicios Sanitarios Portátiles, lavamanos y lavaojos.

- El contratista podrá conectar el drenaje y sistema de agua potable, la cantidad de servicios sanitarios, lavamanos y lava ojos, al alcantarillado sanitario existente en el edificio C6, o podrá colocar Servicios Sanitarios Portátiles, ubicados en sitios que no contaminen el ambiente o interrumpa las labores académicas ni las aguas de corrientes o cuerpos de agua cercanos.
- Los sanitarios deberán ser estar ubicados de manera que los ocupantes estén resguardados contra las inclemencias del clima y alta temperatura, también debe estar protegida de objetos que puedan caer sobre las letrinas. Los sanitarios deberán contener un lavamanos con agua potable, jabón y barril con tapadera cercano para depositar los desechos domésticos.
- La cantidad de Servicios Sanitarios deberá proporcionarse de acuerdo a la cantidad de personal que el Contratista emplea en el sitio del proyecto y serán aprobadas por el Supervisor. Se tomará en cuenta la siguiente tabla para determinar su cantidad:

Número de Empleados	Instalaciones Mínimas
15 o menos	Una
16 a 150	Una por cada 25 trabajadores
151 o más	Una por cada 30 trabajadores



3.- Planteles

En los planteles para oficinas, bodegas o talleres, deberá permanecer obligatoriamente un botiquín de primeros auxilios y un extintor de 15 lb, clase ABC, polvo químico con indicador de presión y tarjeta de identificación y registro de mantenimiento, deberá evitarse la instalación de planteles que presente retención de aguas lluvias o mal drenaje de agua servida, evitando el drenaje natural de la escorrentía.

Para evitar proliferaciones de vectores, el contratista estará obligado en Presentar un Plan de Control de Vectores, a fin de mantener el área de influencia del proyecto libre de plagas, para lo cual presentara un cronograma para fumigar las áreas de trabajo y sitios donde deberá colocar trampas para control de ratas, especialmente en las áreas de acopio temporal de residuos, la Supervisión verificara el cumplimiento de este plan, en cuanto a la aplicación de la metodología del control de roedores y la consecución de la frecuencia de los controles propuestos.

La cafetería, cocina y área para comedor de los trabajadores, será el único sitio donde se permitirá el consumo de alimentos y deberá estar rotulada y ubicada en sitios separados de las bodegas o frentes de trabajo como por ejemplo el taller de armadura de hierro, también deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el Art.77 del RGMPATP. El Contratista será responsable de brindar la seguridad física de sus instalaciones, permiso de operación y licencia sanitaria.

En caso que los sub contratistas construyan una bodega para almacenamiento de materiales, también deberán cumplir con los requisitos anteriores y no se permitirá el uso de las bodegas como vestidores de los trabajadores.

2.6.14 K.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Todos los trabajadores deben conocer las causas que pueden provocar un incendio en las áreas de trabajo y las medidas preventivas necesarias. Se debe recordar a diario que el buen orden y la limpieza son los principios más importantes en la prevención de incendios. No se permitirá fumar en ningún sitio del proyecto, debiéndose controlar las chispas de cualquier origen ya que puede ser causa de incendio. Ante caso de incendio se deberán conocer las acciones a seguir y se deberán utilizar los extintores, los cuales deberán permanecer cargados y debidamente presurizados. En caso de manipulación de productos inflamables, presta mucha atención y respeta las normas de seguridad representadas en la rotulación y señalización que debe ser proporcionada por el Contratista.

La forma más eficaz de luchar contra el fuego es evitando que se produzca, por lo que el Contratista mantendrá la cantidad de extintores apropiado para combatir incendios provocados por el trabajo.



Se verá contar con los números de teléfono del Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y Hospitales más cercano para usarse en caso de emergencia y que el percance quede fuera de control con los equipos disponibles en el sitio de trabajo.

Es indispensable el orden y la limpieza de toda zona de trabajo y el uso correcto de sustancias combustibles, para evitar incendios.

2.6.15 L.- PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El Programa de Contingencias deberá incluir las acciones necesarias a ejecutar en caso de accidentes o desastres naturales, que podrían ocurrir durante la construcción del proyecto.

El Programa de Contingencias es un instrumento que los empleados deben conocer y deberá implementarse durante las reuniones de inducción y capacitación señaladas en el artículo G de esta sección, a fin de evitar o minimizar daños a las personas y reducir las pérdidas humanas y económicas. Para lograr la efectividad esperada, todas las partes involucradas, deberán poner interés personal en todos los procesos indicados en el Plan de Contingencias.

Se deberá presentar un análisis de la vulnerabilidad del edificio en los distintos eventos, identificando las zonas de riesgo y se estableciendo un plan de acción saber que hacer antes, durante y después de la emergencia por efectos producidos por la naturaleza o por el hombre, indicados a continuación:

1. **Conato de incendio:** Fuego de pequeñas proporciones que puede ser controlado con equipo manuales contra incendios.
2. **Incendio declarado:** Fuego de grandes proporciones capaz de destruir parcial y total la estructura del edificio.
3. **Inundación:** Invasión lenta o violenta de aguas de ríos, lagunas o los lagos debido a fuertes precipitaciones pluviales o rupturas de embalses.
4. **Tormentas Fuerte:** Fenómenos atmosféricos producidos por descargas eléctricas en la atmósfera.
5. **Sismos (terremotos):** Movimiento súbito de la superficie de la tierra de variable intensidad que pueden provocar grandes daños a infraestructura y a personas.
6. **Huracán:** Tormenta tropical que se forma por la rotación de viento en contra de las manecillas del reloj que se intensifica y se desplaza por el océano y se forma en la intercontinental de convergencia.
7. **Huelgas o Protestas:** Se recomienda ordenar el retiro del personal, equipo e insumos de seguridad que pueden ser utilizados para ocasionar daño a las instalaciones o al personal, evitar responder directa o indirectamente e informar inmediatamente sobre los sucesos ocurridos.
8. **Electrocución:** Tormentas eléctricas o por labores de mantenimiento en líneas de alta tensión, etc.
9. **Caída de Aeronaves** o Choque de Automotores.
10. **Procedimientos de Respuesta** (pasos por seguir, presentar planos indicando rutas y ubicación de insumos de seguridad).



Plan de Contingencia: Es obligatorio que los trabajadores conozcan bien el plan de emergencia en el cual se dan a conocer las rutas de evacuación, sitios de encuentro, ubicación de los extintores y botiquines. Todos los trabajadores deben cumplir las instrucciones de la persona designada por la Empresa Constructora, siguiendo las instrucciones que se indiquen y, en particular, informar si alguna persona necesita auxilio en esos momentos. No se debe correr ni empujar a los demás; si el sitio es un lugar cerrado se debe buscar la salida más cercana sin ocasionar atropellamientos. Se deben usar las salidas de emergencia, nunca los ascensores o montacargas, prestando mucha atención a la señalización de evacuación, la cual deberá ayudar a localizar las salidas de emergencia y conducirnos hacia los sitios de reunión donde se realizará el conteo del personal para informar si existen trabajadores atrapados a los que habría que rescatar, la ayuda del personal capacitado es inestimable para todos quienes debemos colaborar de forma voluntaria y humanitaria.

En caso de accidentes: Mantener la calma, pero actuar con rapidez, la tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás, es importante pensar antes de actuar, asegurarse de que no hay más peligros presentes en la zona, asegurarse de quien necesita más ayuda y atender al herido o heridos con cuidado y precaución. No se debe hacer más de lo indispensable; recordar que la misión no es reemplazar al médico sino facilitar la situación para que el lesionado reciba atención médica lo más pronto posible, en ese sentido se debe evacuar el área, informar sobre lo sucedido al personal médico cercano, contactar la ambulancia si es necesario, no permitir beber agua a una persona sin conocimiento; puede ahogarse con el líquido, una adecuada actuación personal puede salvar una vida o reducir las consecuencias de un accidente. El contratista deberá facilitar todos los medios necesarios a fin de que el accidentado sea trasladado y reciba la atención médica adecuada, no se debe dejar solo al lesionado, por lo que se debe acompañar en todo momento por un voluntario que permita mantener informado sobre la estabilización y atención recibida en el centro de salud más cercano.

2.6.16 M.- LIMPIEZA DE LA ZONA DEL TRABAJO.

El Contratista deberá mantener las zonas de trabajo despejadas de basura, materiales de construcción, herramientas, materiales nocivos o tóxicos, etc. con el fin de evitar accidentes, controlar el saneamiento ambiental, evitar enfermedades, evitar incendios y evitar perjuicios al público.

Todas las áreas de trabajo, ya sean internas, externas o pasillos comunes, deben mantenerse limpios y ordenados, no se debe dejar materiales abandonados alrededor de las máquinas, siempre deben colocarse en lugares seguros y donde no estorben el paso del personal para evitar accidentes. Se debe recoger todas las tablas de los desencofrados o escombros con clavos y trasladarlo a los sitios de estibaje para hacer los recortes o retiro de cualquier otro objeto que pueda causar un accidente. Se debe mantener guardados ordenadamente los materiales y herramientas en la bodega correspondiente. No se deben dejar en lugares inseguros, no se permitirá la obstrucción de los



pasillos, escaleras, gradas, puertas o salidas de emergencia, con materiales, herramientas, extensiones eléctricas, etc.

El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista deberá inspeccionar cada frente de trabajo frecuentemente para asegurar que el sitio se encuentra en condiciones adecuadas de limpieza y saneamiento. Asimismo, se destaca el control adecuado del polvo tanto para el bien de los trabajadores y como así también para el público en general.

2.6.17 M.- INSPECCIÓN DE EQUIPO, MAQUINARIA E INSTALACIONES TEMPORALES.

1. Todo el equipo, maquinaria e instalaciones temporales de construcción deberá mantenerse en condiciones óptimas para su operación segura.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias en conjunto con la supervisión, para comprobar que el equipo, máquina o instalación temporal que ingrese al trabajo cumpla con todos los requisitos de seguridad e higiene del trabajo.
3. Todo equipo, máquina o instalación temporal que no cumpla con los requisitos de seguridad e higiene deberá ser removido inmediatamente de la zona de trabajo.

2.6.18 O.- SEGURIDAD PERIMETRAL

El Contratista es el responsable único por la seguridad perimetral de las zonas de trabajo, por lo tanto, el Contratista deberá proveer la adecuada señalización, rotulación, iluminación nocturna, personal de seguridad y cualquier otra medida necesaria para controlar el acceso de extraños a las zonas del trabajo.

Entre las medidas de seguridad específicas de la obra, se han detectado riesgos relacionados con la circulación vial del equipo pesado debido al movimiento de volquetas y equipo en la zona del proyecto, dando lugar a un riesgo inducido en el tráfico, personal del contratista y peatones en general, por lo que se necesitará especial atención en la formulación del Plan de Circulación Vial dentro de Ciudad Universitaria, estableciendo claramente que el ingreso de equipo, proveedores de materiales tales como prefabricados, hierro, cemento, arena y grava, será durante horario nocturno para evitar accidentes provocados por congestionamiento.

2.6.19 P.- CONTROL DE MATERIALES PELIGROSOS

El Contratista debe mantener una lista de todos los materiales tóxicos que se utilicen en la ejecución de los trabajos, con su respectiva hoja de seguridad HDS, para conocer sus especificaciones, componentes y antídoto. Deberá tener en su archivo las instrucciones del uso de todos los productos



tóxicos o hidrocarburos y deberá capacitar a los trabajadores que utilizarán el producto en el manejo correcto y el riesgo personal del mismo antes de comenzar el trabajo.

Todos los trabajos con líquidos químicos, deben ser realizados bajo estrictas normas de Seguridad, el uso obligatorio de EPP es indispensable. No se debe almacenar productos químicos en sitios cerrados sin ventilación, se deberá colocar la rotulación y señalización de advertencia necesaria, se deberán proteger los ojos serían para evitar ser perjudicados ante cualquier salpicadura. También otras partes del cuerpo pueden ser afectadas, por lo que se deberán proteger adecuadamente utilizando el equipo de protección que sea mencionado en las Hojas de Información del Producto y las MSDS. Las mezclas de ácido con agua, se deben hacer así: ácido sobre agua, nunca al revés; podría provocar una proyección sumamente peligrosa. No se deben remover ácidos con objetos metálicos; puede provocar reacciones peligrosas. En caso de que alguien sea salpicado con ácido a los ojos o a la piel, se deberá lavar con agua abundante inmediatamente con abundante agua fría y acudir siempre al servicio médico. En caso de manipulación de productos corrosivos, se deberán tomar todas las precauciones para evitar su derrame; si esto se produce se deberá actuar con rapidez según las normas de seguridad. Los trabajadores que usan productos químicos deben realizar una limpieza personal extrema, particularmente antes de las comidas y/o al abandonar el sitio de trabajo, los riesgos para el organismo pueden llegar por distintas vías: respiratoria, oral, por contacto, etc. todas ellas requieren atención médica en caso de emergencia.

2.6.20 Q.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO Y PÚBLICO EN GENERAL.

El Contratista es el único responsable de coordinar los trabajos con los organismos públicos y privados que estén relacionados con la actividad de controlar las afectaciones por los trabajos realizados, el Contratista deberá trabajar en todo momento resguardando la protección ambiental y la seguridad del público en general cumpliendo a cabalidad con las disposiciones previstas en este documento.

2.6.21 R.- IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE DISCONFORMIDADES.

1. Cuando el Plan de Seguridad e Higiene del Trabajo identifique materiales, equipos o trabajos inseguros, el contratista hará la gestión correspondiente para que dichos defectos sean rectificados en forma inmediata. No se deberá iniciar ninguna actividad sin la autorización previa de la supervisión.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista y/o de la Supervisión, tendrá la autoridad suficiente de paralizar cualquier obra que se esté desarrollando en forma peligrosa para el trabajador o de terceras personas. El Contratista no podrá solicitar la reposición de plazo adicional por las actividades paralizadas durante se realice totalmente la implementación de las medidas correctivas o preventivas dictadas para evitar accidentes en la obra.
3. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista elaborará informes de sus inspecciones diarias que incluirán informes especiales sobre cualquier accidente de trabajo que



se pueda producir. Estos informes deben ser entregados al Supervisor en un plazo de 48 horas después de la inspección o accidente, explicando la deficiencia encontrada y la acción tomada para corregir la deficiencia. Caso contrario, el Supervisor hará un informe sobre la deficiencia observada y tomará acción apropiada para aplicar las sanciones o multas establecidas por las Leyes de la República de Honduras, contempladas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de accidentes de trabajo y enfermedades Profesionales vigente.

2.6.22 S.- DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS.

1. El Contratista deberá presentar un presupuesto de ejecución para la administración del Plan de Seguridad Ocupacional, este presupuesto deberá cubrir cada uno de los lineamientos básicos establecidos en este documento.
2. Se deberá entregar el Reporte Diario y otros documentos que dejen constancia del cumplimiento de las instrucciones para la Seguridad e Higiene del trabajo.
3. Los Reportes Diarios u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados y fechados por los individuos responsables del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo.
4. El Contratista establecerá y mantendrá un índice para identificar y facilitar la recuperación de documentos específicos. Cada mes, el Contratista enviará una copia del índice actualizado al Supervisor para su información.
5. El Archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
 - a. Los informes diarios del Administrador del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo por parte del Contratista.
 - b. Informes de investigación de Accidentes Occurridos y la correspondiente notificación de resultados clínicos hospitalario.
 - c. Instrucciones para manejo de Materiales Tóxicos y Combustibles, incluye las HDMS.
 - d. Inspecciones y pruebas realizadas a la maquinaria, equipo, materiales e insumos de seguridad, etc.
 - e. Informes de las reuniones semanales de capacitación para los trabajadores.
 - f. Lista del equipo de protección personal entregado a cada trabajador
 - g. Fotografías necesarias para documentar accidentes u otros casos de seguridad personal
 - h. Una copia actualizada del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo del Contratista
 - i. Una copia del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes, las Leyes de la República de Honduras que corresponden a la seguridad, higiene, salud, etc.
 - j. Diseños de toda construcción temporal o diseños de taller, los que deberán ser elaborados por un Ingeniero Colegiado inscrito en los Colegios Profesionales de la República de Honduras.



2.6.23 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO.

El Contratista deberá incluir en la presentación del Plan de Seguridad un desglose detallado de cada una de las siguientes medidas:

- A. Señales y Rótulos:** El Contratista deberá colocar señales y rótulos de advertencia en la Entrada Principal de la Obra y en los puntos de actividad que se requiera, indicando el requisito de usar los DPP antes de iniciar las actividades diarias. (RGMPATEP).

Para lograr los propósitos antes indicados, el Contratista deberá proveer las barricadas de seguridad, cercos, vallas, rótulos y señalización adecuadas en cada sitio que represente un nivel de riesgo para la salud y seguridad del trabajador (El contratista está obligado a mantener señales permanentes, aprobadas por el Supervisor, visibles tanto de día como de noche, para indicar cualquier peligro o dificultad de tránsito); los letreros deberán cumplir con los requerimientos del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo, para la Señalización de las obras y adicionalmente cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Se deberán colocar adecuadamente señales, letreros, rótulos y avisos para advertir y prevenir la existencia de peligros y proporcionar instrucciones y direcciones a los trabajadores y al público en general, sobre las actividades que se están realizando y las rutas alternas para facilitar el paso.
- b. Los letreros, rótulos y avisos deberán estar visibles en todo momento, mientras exista el peligro o el problema y se quitarán o se cubrirán cuando el peligro o el problema hayan desaparecido.
- c. Todos los empleados deberán estar informados del significado de los diversos letreros, rótulos y avisos que se usen en el lugar de trabajo, indicativos de peligro inmediato y de las precauciones especiales requeridas.
- d. El tipo y dimensiones de las señales o rótulo usados para una situación en particular deberá ser adecuados para el grado de peligro o la intención del mensaje.
- e. Las señales, letreros y rótulos deberán estar colocados tan cerca como sea posible, de una manera segura, a los peligros a que se refieran; las etiquetas deberán estar adheridas por un medio efectivo (tal como alambre, cuerdas o materiales adhesivos), para prevenir que se pierdan o sean removidos inadvertidamente, el contratista deberá garantizar el mantenimiento en buen estado de las señales y rótulos utilizados en el proyecto.
- f. Los letreros deberán tener esquinas redondeadas y deberán estar libres de orillas afiladas, astillas, o cualquier resalte con filo; las terminales de cabezas de pernos u otros dispositivos para asegurar las señales y rótulos deberán colocarse de modo que no constituyan un peligro y deberán estar redactados de modo que sea fácilmente legible,



conciso y exacto; el letrero deberá contener suficiente información comprensible mediante iconos, figuras y texto.

- g. Las áreas de construcción deberán estar señaladas con señales de tráfico que sean legibles en los puntos de peligro, debiendo establecer una ruta de evacuación y punto de reunión, basado en el plan de contingencia propuesto por el contratista y aprobado por la supervisión.
- h. Los letreros que se requieran de noche deberán estar visibles, iluminados o con reflectores.
- i. Cumplirá con los estándares de seguridad de la Secretaría del Trabajo, establecidos en el Reglamento General de Accidentes de Trabajo vigente.

B. Uso de Materiales: Todo material deberá ser almacenado en bolsas, recipientes, bultos o colocado en hileras, deberá estibarse adecuadamente, entrelazarse y tener un límite de altura máximo de 10 bultos, para que el material esté estable y seguro, evitándose deslizamientos o caídas evitando bloquear la salida de emergencia.

Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas debe hacerse bajo la supervisión calificada por parte del Contratista. Los recipientes de materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la identificación de la(s) sustancia(s) peligrosa(s) que contengan, debiendo incluir advertencias adecuadas sobre el peligro, efectos potenciales a la salud, antídoto, y el nombre y la dirección del fabricante, importador u otra persona responsable del producto químico. El contratista deberá colocar la Hoja de Información Médica (MSDS) y el Manual de uso de todos los productos peligrosos que utilizará y almacenará en las bodegas correspondientes de manera que se asegure la disponibilidad para información inmediata en caso de accidente de los empleados. (RGMPATEP).

C. Extintores y Botiquines: Se proporcionarán extintores de 15 Libras tipo ABC y botiquines metálicos portátiles con todos los insumos para brindar primeros auxilios, los cuales se mantendrán en condiciones funcionales y operables, deberán estar adecuadamente colocados, claramente marcados y accesibles.

D. Herramientas y Equipo: Las herramientas de mano deberán usarse, inspeccionarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante y deberán usarse únicamente para los propósitos para los cuales han sido diseñadas, no se permitirá la improvisación de herramientas manuales, eléctricas y extensiones sin tomacorriente y enchufe para el amperaje adecuado. Se deberán utilizar herramientas manuales sólo para los fines específicos las que serán inspeccionadas periódicamente. Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso. No se permitirá llevar herramientas en los bolsillos



de los pantalones, salvo que se use cinturones adaptados para ello. Cuando las herramientas no se estén utilizando se deberán depositar en lugares que no puedan producir accidentes. (RGMPATEP).

- E. Escaleras:** Las escaleras de mano deben ser revisados antes de utilizarse, siempre se deberá comprobar que se encuentran en perfecto estado. No se deberá utilizar nunca escaleras empalmadas una con otra, salvo que estén preparadas para ello. Las escaleras deben estar ancladas al piso y amarradas en la parte superior para evitar deslizamiento. Se deberá tener mucha atención al situar una escalera en las proximidades de instalaciones con alta tensión eléctrica, se debe suspender el fluido eléctrico antes y tomar todas las precauciones. Al subir o bajar de una escalera, siempre se debe hacer de cara a la escalera.
- F. Andamios:** Se utilizará andamio metálico tubular en todas las actividades indicadas en el Plan de Seguridad. Las revisiones periódicas serán realizadas por la supervisión y personal de la SEAPI durante las operaciones de carga y descarga, el montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación adecuada. Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de trabajo del andamio tendrán que ser aprobadas por la supervisión antes de su utilización, bajo condiciones apropiadas al tipo de trabajo y a las cargas a soportar, permitiendo al mismo tiempo la circulación segura sobre ellos. El uso de rodapié, pasamanos o baranda, crucetas, platos o rodos, seguros, plataformas y demás accesorios, deberán ser de la misma calidad y dimensiones de la estructura del andamio, no se permitirá el uso improvisado de tabloncillos que no se puedan anclar apropiadamente a la estructura. Durante el desarrollo de los trabajos no se permitirá trabajar sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura. No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. No se modificará ni se eliminará ningún dispositivo de seguridad del andamio. Se subirá al andamio mediante una escalera adosada a los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre limpia de desechos, pintura, lodo, desperdicios, grasa, tierra, hormigón y otros obstáculos que pongan en peligro al trabajador. Las bases del andamio se montarán sobre una superficie firme con la resistencia y estabilidad adecuada para soportar el peso del mismo, evitándose uso de alambre de amarre, tuberías, varillas o cualquier otro material en sustitución de las bases de apoyo u otro elemento ya que pueden comprometer la seguridad del andamio. Se deberán colocar estructuras tubulares de estabilización consistentes para la instalación de los andamios, por lo menos dos de por medio, ubicados en la base por cada cuatro etapas de altura y siempre anclados a la estructura del edificio para evitar el volcamiento.
- G. Trabajos con Electricidad:** Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados. No se deberá realizar nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión, el capataz de cada cuadrilla deberá estar informado sobre los circuitos eléctricos bajo tensión y será el responsable de habilitar las áreas de trabajo. Los trabajos con máquinas o herramientas alimentados por tensión



eléctrica siempre deben estar aislados, se deberán utilizar prendas y equipos de seguridad apropiados para realizar los trabajos bajo tensión. Se deberá reportar cualquier anomalía observada en las instalaciones eléctricas, si los cables están gastados o pelados, o los enchufes rotos se corre un grave peligro, por lo que deben ser reparados de forma inmediata. Ningún trabajador debe tratar de arreglar un desperfecto en las instalaciones eléctricas, al menos que este autorizado por el superior, en caso de cortocircuito, chispazo o descarga, se debe desconectar el aparato o maquinaria y suspender la actividad para comunicarlo de inmediato al superior. Los trabajadores deben prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, paneles, armarios, y notificarlo. No se deberán realizar trabajos utilizando extensiones eléctricas en zonas mojadas o con humedad, todas las herramientas eléctricas y equipos, deberán estar aterrizadas.

El Contratista se asegurará que se adoptarán las medidas adicionales que determine como razonablemente necesarias, a fin de garantizar una operación segura en los frentes de trabajo durante los trabajos diurnos y nocturnos.

En el momento en que el Supervisor note de cualquier incumplimiento de estos requerimientos o de cualquier condición que represente un serio o inminente peligro para la salud o la seguridad pública o del personal, el Supervisor notificará verbalmente al Contratista y le confirmará por escrito, que deberá iniciar inmediatamente las acciones correctivas de la condición de violación de la seguridad, quedando constancia en bitácora.

Esta notificación de violación, cuando sea entregada o hecha del conocimiento del contratista, será considerada suficiente para que se realicen las acciones correctivas necesarias, ordenando las acciones correctivas inmediatamente. Si el Contratista no toma o rehúsa realizar inmediatamente las acciones correctivas, el Supervisor podrá emitir una orden de paro total o parcial del trabajo hasta que se hayan realizado satisfactoriamente las acciones correctivas de la violación de seguridad, estableciendo las sanciones correspondientes e informando a la SEAPI mediante oficio. El Contratista no tendrá derecho a pago o extensión de plazo alguno, por la violación de seguridad que genere una orden de paro del trabajo bajo las estipulaciones de esta sección.

2.6.24 FORMA DE PAGO:

Todo el conjunto de los sistemas, medidas y equipo de protección para la seguridad, salud e higiene de la obra deberán estar incluidas dentro del concepto de Herramientas y Equipo de las fichas de costo de cada actividad que forma parte del presupuesto de construcción de la obra, con excepción de las actividades cuyo criterio de medición y pago se identifiquen por separado y tengan un reglón presupuestario con unidades de medición indicadas en estas especificaciones técnicas de construcción.



Los pagos de las actividades bajo el renglón de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional se estimaran de acuerdo con la Evaluación Cualitativa (EC) aplicado a las cantidades de obra ejecutadas y revisadas en la estimación ejecutada en cada periodo, siguiendo los criterios establecidos en la Matriz de Evaluación Cualitativa generada para este Proyecto por la Supervisión y SEAPI, con el objeto de evaluar y certificar a entera satisfacción el cumplimiento del Plan de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional y la correcta y oportuna implementación de las Medidas de Seguridad allí establecidas. El valor complementario de las actividades que no cumplen la evaluación cualitativa será retenido y podrá ser pagado solo si el Contratista mejora al 100% su evaluación cualitativa en el siguiente periodo, o de lo contrario y en caso de incumplimiento total, dicho valor de será considerado como Multa por Incumplimiento, el cual será reflejado en cada estimación del Contrato y mencionado en el Finiquito de Obra.

A continuación, se presenta el formato a manera de ejemplo de la Matriz de Evaluación Cualitativa.

Tabla 4. Ejemplo de Matriz de Evaluación Cualitativa

No .	Componentes	Semana				A TCM	B FISO	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
1	Equipo de Protección Personal								
	Evaluación de la Calidad, Higiene y Cantidad del Equipo de Protección Personal utilizado.	1	1	1	1	4	5	20	
2	Medidas de Protección Colectivas								
	Evaluación de la Calidad, Mantenimiento y oportuna implementación de las Medidas de Protección de Accidentes en los frentes de trabajo y área de influencia del Proyecto.	1	1	1	1	4	5	20	
3	Instalaciones, Maquinaria, Equipo y Herramientas.								
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo de las Instalaciones, Oficinas, Bodegas, Comedor, Baños, Vestidores, Cercos perimetrales, Entorno Público, Incluye Orden e Higiene.	1	1	1	1	4	2	8	
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo del Equipo, Maquinaria y Herramientas,	1	1	1	1	4	2	8	
	Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos en Almacén y Frentes de Trabajo.	1	1	1	1	4	1	4	
4	Programas de Capacitación e Inducción								
	Evaluación del Cumplimiento de los Programas de Salud e Higiene Ocupacional, Capacitación e Inducción a los Trabajadores, Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas, Primeros Auxilios, Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo, Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias	1	1	1	1	4	5	20	
5	Asignación de Recursos								



No.	Componentes	Semana				A TCM	B FISO	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
	Cumplimiento del Presupuesto	1	1	1	1	4	2	8	
	Asignación correcta de recurso humano	1	1	1	1	4	2	8	
6	Control y Registro								
	Control de Señalización en la Obra	1	1	1	1	4	1	1	
	Identificación del Personal, Empleados y Sub Contratistas	1	1	1	1	4	1	1	
	Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo	1	1	1	1	4	1	1	
	Documentación y Archivos	1	1	1	1	4	1	1	
	Total, Evaluación Cualitativa del Periodo							100	

Nota: Cada semana será evaluado el cumplimiento e implementación de las Medidas de Protección de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional establecidas en el Plan, en caso de haber Cumplimiento = 1, No Cumplimiento = 0, haciendo un Total Cumplimiento Mensual (TCM), esta evaluación será multiplicada por un Factor de Importancia de Seguridad Ocupacional (FISO), resultando un valor Total de Evaluación Cualitativa (TEC), siendo este valor el que afectará el ítem presupuestario para el pago de estimación mensual.

2.7 GESTION AMBIENTAL

Esta Sección se desarrolla en el Anexo 1 de las Especificaciones Técnicas del Proyecto

GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

1.1. ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES

Esta sección se refiere a la obligación del Contratista de prever todas las acciones conducentes a la implementación de buenas prácticas de construcción para garantizar el control y manejo ambiental del proyecto, mediante la cual se organizan actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con la finalidad de lograr una adecuada ejecución de este, previniendo o mitigando los problemas ambientales de acuerdo con la legislación ambiental vigente de la República de Honduras.

1.1.1. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA

El Contratista presentará una declaración formal de la Política de Conversación Ambiental de su empresa. La misma declarará que el Contratista es capaz de ejecutar las obras de conformidad absoluta con las Leyes de la República y todos los requerimientos de esta Sección. Declarará que no es política de la empresa realizar actividades que perjudiquen el ambiente como resultado de los trabajos que se realicen en este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en lugares visibles del Proyecto y frentes de trabajo posterior a la Orden de Inicio, o donde lo indique la Supervisión.



1.1.2. ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS

- a. Toda la organización del Contratista será responsable por la implementación de la gestión ambiental.
- b. El Contratista contará con personal y empleados suficientes para garantizar el cumplimiento de las funciones, control y monitoreo de los Planes de Manejo y medidas de control ambiental establecidas. El Contratista y Supervisión deberá nombrar un Ingeniero Ambiental a tiempo completo durante toda la ejecución del proyecto, quien se desempeñará como el Responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto, asistirá a las reuniones de gestión ambiental periódicas convocadas por el Supervisor que se llevarán a cabo para verificar el cumplimiento de las medidas ambientales.
- c. El Responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto debe ser Ingeniero Ambiental, deberá ser un profesional con título universitario y con experiencia en el campo ambiental, gestión de sustancias peligrosas, salud, higiene y seguridad ocupacional comprobada, deberá poseer el Registro de Prestador de Servicio Ambientales que lo habilite a desempeñarse en tal función (PSA con clasificación de Generalista y vigente), con una experiencia profesional general mínima de 2 años y al menos haber realizado 1 regencia ambiental en proyectos de construcción.
- d. El Responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto tendrá la autoridad para:
 - i. Detener cualquier trabajo que se esté ejecutando con procedimiento o procesos que representen una amenaza para el entorno ambiental.
 - ii. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas ambientales.
 - iii. Iniciar las tareas y obras de mitigación contempladas en la Gestión Ambiental del proyecto.
 - iv. Formular y corregir el Plan de gestión Ambiental (PGA) y el Plan Seguridad Ocupacional (PSO).
 - v. Dirigir y organizar las actividades de gestión para la implementación del PGA y PSO de la obra.
 - vi. Formular y corregir protocolos de seguridad para el manejo y disposición final de residuos peligrosos que se identifiquen en el proyecto (PCB's y formaldehído).

1.1.3. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la aplicación de las recomendaciones y requerimientos ambientales mínimos a seguir en los proyectos de parte del Contratista, se deberán tener en cuenta la siguiente legislación de la República de Honduras:

- Ley General del Ambiente, Decreto No. 104-93
- Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No. 0094
- Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios, Acuerdo No. 058
- Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos, Acuerdo No. 1567-2010



- Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Generados en los Establecimientos de Salud, Acuerdo No. 07-2008
- Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente, Acuerdo No. STSS-053-04
- Código de Salud, Decreto No. 65-1991

1.1.4. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

- a. El Contratista elaborará y presentará a la Supervisión y a la SEAPI, previo a la entrega de la Orden de Inicio, un Plan de Gestión Ambiental (PGA), dicho documento debe realizarse en base a la Guía Ambiental para la Construcción de Obras de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC), Resolución Ambiental de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) o de la UGA y la legislación ambiental nacional vigente, este documento deberá presentarse en un plazo no mayor de 15 días, una vez adjudicado el proyecto y antes de proceder con la entrega de la Orden de Inicio.
- b. El Plan de Gestión Ambiental es un documento contractual que describe los procedimientos para la ejecución de obras de infraestructura conforme a la Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción de la AMDC, programando la implementación de las actividades enlazadas al cronograma de construcción del proyecto, asignando recursos humanos y económicos para su realización, donde sus partes principales deben incluir los lineamientos básicos que se enlistan en los Lineamientos Básicos del Plan de Gestión Ambiental; una vez entregada el permiso ambiental, deberá integrar las cláusulas de protección ambiental establecidas.
- c. El Plan de Gestión Ambiental será entregado en formato digital simultáneamente a la SEAPI por medio de la Supervisión, en duplicado para su revisión. La SEAPI y la Supervisión contará con un plazo de 21 días calendario para rechazar o hacer las observaciones correspondientes o aceptar el documento mediante oficio.
- d. El proceso de entrega, revisión y ajuste del documento continuará las veces que sea necesario hasta que sea aceptado en su forma definitiva, sin paralizar los procedimientos administrativos correspondientes. Tanto la SEAPI como el Supervisor se reservan el derecho de exigir que el Contratista amplíe o modifique su Plan de Gestión Ambiental, si a juicio del Supervisor, el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de mitigación ambiental definidos por la legislación, el permiso ambiental y los documentos del contrato.
- e. La revisión del Plan de Gestión Ambiental por parte del Supervisión no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras para cumplir con los objetivos técnicos definidos en los documentos del Contrato.
- f. Forma de Pago: Las actividades referentes a la gestión ambiental se estimarán bajo la observancia cuantitativa de las cantidades de obra presentadas en cada estimación de acuerdo con el porcentaje de avance físico observado por la Supervisión en la obra y siguiendo los criterios cualitativos emitidos por personal de la SEAPI, quien evaluará el cumplimiento del Plan de



Gestión Ambiental, estos último deberán certificarse a entera satisfacción por parte de la Supervisión.

- g. El Plan de Gestión Ambiental será utilizado por el Supervisor para facilitar la coordinación de las funciones de verificación con las funciones de planificación, ejecución y control de las obras del Contratista.

1.1.5. LINEAMIENTOS BASICOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El PGA, tiene como objetivo formular, proponer y adoptar las medidas ambientales de prevención, corrección y mitigación de los impactos ambientales que se puedan generar en el desarrollo del proyecto en construcción y cierre de la etapa constructiva con el fin de asegurar que se cumpla las medidas ambientales de acuerdo con los estándares permitidos.

El PGA deberá contener como mínimo lo siguiente, tomando como base los Términos de **Referencia para Elaboración de Plan de Gestión Ambiental emitidos por la Dirección de Evaluación y Control Ambiental de SERNA:**

No.	TEMA	DESCRIPCIÓN
1	INDICE	Presentar contenido o índice completo de los temas desarrollados. Presentar índice de cuadros, figuras, mapas anexos y otros, señalando números de página.
2	INTRODUCCIÓN	Introducción del contenido del Plan de Gestión Ambiental, por el profesional responsable del mismo. Sus partes principales incluyendo: a) breve descripción del proyecto y su localización b) objetivos del Plan de Gestión Ambiental, c) identificación, caracterización y valoración de los principales impactos identificados, d) metodología utilizada para la valoración de impactos, e) medidas de mitigación propuestas y duración en la implementación f) Planes de manejo ambiental desarrollados y las acciones más importantes, g) cronograma de ejecución de las acciones de los Planes propuestos y responsable de ejecutarlas.
3	INFORMACIÓN GENERAL	1. Información sobre el profesional o equipo que elaboró el PGA. 2. Identificación de normas y legislación a cumplir.



4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Incluye una breve descripción breve del proyecto, obra o actividad, indicando las fases y actividades de cada fase. 1. Área de proyecto y área de influencia 2. Componentes del proyecto y sus fases 3. Infraestructura a desarrollar (descripción básica) 4. Equipo y maquinaria a utilizar 5. Mano de obra en construcción y operación 6. Disposición de desechos sólidos en las etapas de construcción, operación y abandono 7. Descripción de los desechos líquidos generados en las fases de construcción, operación y abandono.
5	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	Aplicar una metodología convencional que confronte las actividades impactantes del proyecto, obra o actividad, con respecto a los factores del Medio Ambiente que podrían ser afectados, identificando, caracterizando y valorado los impactos más relevantes que se puedan dar en las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y abandono). Considerar los siguientes componentes: 1. Emisiones al aire 2. Producción de desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos 3. Producción de aguas pluviales, aguas residuales domésticas e industriales 4. Respecto al manejo de materias primas y materiales de construcción. 5. Referente a las amenazas naturales 6. En relación con el suelo y las aguas subterráneas 7. En relación con la biodiversidad local y áreas protegidas 8. Respecto al medio socioeconómico y cultural en área del proyecto y comunidades vecinas 9. Aspectos de paisaje
6	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS	Elaborar un resumen, indicando todos los impactos ambientales que producirá el proyecto, en el área de estudio y en el área de influencia, en sus diferentes fases de desarrollo. Explicar claramente el resultado de la valoración de la importancia del impacto ambiental, incluyendo aquellos impactos que generan efectos acumulativos. Hacer una comparación de la calificación de los impactos ambientales, en particular el balance entre los impactos negativos y positivos; y resumir cuáles son los impactos más importantes que producirá el Proyecto. 1. Valoración de impactos ambientales identificados
7	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	1. Proponer las medidas de mitigación para cada variable ambiental con impactos identificados.



		2. Presentar en un cuadro, un resumen de las actividades a cumplir para cada medida de mitigación establecidos a través del análisis del impacto y de riesgo ambiental.
8	PLANES DE MANEJO ESPECÍFICOS	1. Plan de Manejo de Desechos Sólidos Ordinarios 2. Plan de Manejo de Desechos Sólidos Tóxicos y Peligrosos, que incluya protocolos de seguridad para el manejo de sustancias peligrosas (PCBs y formaldehído). 3. Plan de Manejo de Desechos Líquidos 4. Planes de Emergencia y Contingencia 5. Monitoreo y evaluación interna de implementación del PGA y de los PM (planes de manejo) 6. Cronograma de implementación y evaluación
9	ANEXOS	Todos los que el encargado de su elaboración considere bajo este capítulo

1.2. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO

A continuación, en la tabla siguiente se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados según las actividades del proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de explotación, en cada una se describe la medida de mitigación y el ítem asociado a la misma. En la mayoría de los casos, las medidas de prevención y mitigación son consideradas como buenas prácticas ambientales que se deberán cumplirse en totalidad durante la ejecución del proyecto.



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

SEAPI
Secretaría Ejecutiva de
Administración de Proyectos de
Infraestructura

Tel: 2216-6100
Ext: 110454, 110550
Correo: seapi@unah.edu.hn

MEDIOS	FACTORES AMBIENTALES / SOCIALES	IMPACTOS AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	IMPACTOS AMBIENTAL FASE DE EXPLOTACIÓN
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Alteraciones en la calidad del aire, ocasionadas por el polvo que genera las actividades de construcción y demolición, así como emisiones por la generación de residuos sólidos comunes y residuos peligrosos como el formaldehído.	Alteraciones en los niveles sonoros por la acumulación de personas.
		Alteraciones en los niveles sonoros.	No aplica
	SUELO	Afectación al suelo, por la generación de desechos sólidos comunes y de construcción.	Generación de desechos sólidos comunes.
		Generación de desechos líquidos por productos o subproductos de construcción.	Generación de aguas residuales producto del uso de las instalaciones de la necroteca
		Contaminación del suelo por infiltraciones de residuos líquidos peligrosos de formaldehído en el vaciado de las pilas de conservación de los cuerpos.	Generación de residuos líquidos peligrosos (formaldehído) producto de la utilización de las pilas de conservación de cuerpos.



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

SEAPI
Secretaría Ejecutiva de
Administración de Proyectos de
Infraestructura

Tel: 2216-6100
Ext: 110454, 110550
Correo: seapi@unah.edu.hn

		Contaminación del suelo por la transferencia de contaminantes con el Bifenilo Policlorado (PCB) debido al desmontaje de transformadores con este componente químico.	Vertidos de líquidos desinfectantes al suelo.
MEDIO BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación de hábitats naturales y pérdida de vegetación natural en áreas de intervención o cercanas del proyecto.	No aplica
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Afectación de la accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante la etapa de restauración de la necroteca.	Cambio climático por la presencia de superficie de concreto en la zona.
	SALUD Y SEGURIDAD LABORAL	Afectación a la salud de los trabajadores debido al desmontaje de transformadores con Bifenilo Policlorado (PCB)	La población universitaria cuenta con una instalación que les brinda bioseguridad durante las prácticas de laboratorios.
		Afectación a la salud de los trabajadores debido a la manipulación en la extracción, almacenamiento y traslados del formaldehído.	La implementación de un sistema de manejo del formaldehído y utilización del equipo de bioseguridad reducirá el riesgo de afectación a la salud de los estudiantes y encargados de la necroteca.



1.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con la tabla resumen anterior de identificación de los impactos ambientales que se generarán durante la fase de intervención del proyecto de Bioseguridad en los Laboratorios y Almacén del Edificio de la Facultad de Ciencias Médicas, se presentan las medidas de mitigación identificadas y sobre las cuáles, tanto el Contratista, como la supervisión de las obras deberán prestar atención de manera constante:

- A. Factor ambiental: *Atmósfera***
 - a. Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones (MIT1)
- B. Factor ambiental: *Suelo***
 - a. Control del manejo adecuado de los desechos sólidos urbanos de construcción y efluentes líquidos (MIT2)
 - b. Manejo adecuado de residuos líquidos peligrosos / formaldehído (MIT3)
 - c. Control y almacenamiento temporal de residuos peligrosos (MIT4)
 - d. Desmontaje de transformadores con PCB (MIT5)
- C. Factor biótico: *Flora y Fauna***
 - a. Protección arbórea, forestación y conservación de la fauna (MIT6)
- D. Factor Socio-económico: *Entorno social, seguridad ocupacional, control de la señalización y prevención de accidentes.***
 - a. Control y evaluación del suministro, instalación y mantenimiento de dispositivos de protección personal y colectiva para la implementación de medidas de prevención de accidentes y actividades de limpieza, higiene, señalización, rotulación de la obra y avisos a la población universitaria (MIT7 y MIT3) y requerimientos de salud, higiene y seguridad ocupacional, Sección 2.3.

A continuación, se desarrollan cada una de las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados.

1.3.1. CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

El contratista deberá garantizar el control de emisiones de ruido, mismas que puedan generar molestias y potenciales daños a la población, principalmente al desarrollo de las actividades que se realizan en la sala de la Necroteca.

Medida MIT-1	CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES.
---------------------	---



Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de la calidad del aire. Afectación de los niveles sonoros Afectación a seguridad de operarios y salud de la población.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
Material particulado y/o polvo	
1.1. El contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de ruido dentro de la necroteca, será responsable directo de los reclamos que se generen, debiendo atender de manera inmediata a fin de evitar molestias. 1.2. El contratista implementará un Programa de Humectación de las zonas de trabajo que lo amerite, como, por ejemplo: demoliciones, corte de concreto, acarreo de materiales, etc., el cual deberá ser realizado por bomba manual de microaspersión (utilizadas para aplicación de insecticidas, fungicidas y herbicidas) dentro del perímetro del proyecto. 1.3. No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitio no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 24 horas como máximo. El contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro. 1.4. El contratista deberá cubrir la tolva de los camiones y volquetas durante el transporte de materiales, situación de obligatorio cumplimiento para realizar el ingreso o salida de la sala de Necroteca, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 km/h dentro de los accesos a la sala de Necroteca. 1.5. El contratista deberá establecer un protocolo de higiene, limpieza y aseo interno y externo del proyecto, manteniendo condiciones adecuadas de limpieza y aseo del espacio público como ser pasillos, aceras, estacionamientos, gradas, áreas verdes, etc. Las cuadrillas de limpieza deberán ser calculadas de acuerdo con las actividades que lo requieran a lo largo del desarrollo del proyecto. 1.6. El contratista deberá realizar trabajo de acabado, desbaste, corte de juntas de estructuras de concreto, pulido de paredes, entre otras que generen material particulado obligatoriamente deberán incorporar el uso de aspiradoras tipo universal de 10 galones para trabajos en seco y húmedo según lo recomendado en la Sección Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional.	
Emisiones gaseosas	
1.7. El contratista realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipo a ser utilizados durante la etapa de construcción. Tanto PROPIO como de los SUBCONTRATISTAS. Previamente al ingreso a la Necroteca, los vehículos y maquinarias a utilizar deberá contar con una revisión técnica por parte de la Supervisión del proyecto para que avale su buen funcionamiento. Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.	
Ruidos y vibraciones	
1.8. Se deberá prestar especial atención a los horarios de trabajo de la maquinaria con el objetivo de no entorpecer la circulación del personal y de los vehículos en la Necroteca. El Contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas (demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito local.	



Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Costo Global Estimado (Lps.):	
Efectividad esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión dentro y fuera de la Necroteca. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión. Ausencia de enfermedades laborales en operarios. Ausencia de reclamos por parte de la comunidad universitaria y sanitaria del Hospital Escuela.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Informe mensual de cumplimiento ambiental y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante / Supervisión / SEAPI

1.3.2. CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE CONSTRUCCIÓN Y EFLUENTES LÍQUIDOS.

El contratista deberá garantizar el buen manejo de todos los residuos, debido a que estos pueden generar efectos adversos sobre el medio ambiente, entre ellos: contaminación de suelos, afectación de la calidad del paisaje, proliferación de botaderos clandestinos.

Medida MIT-2	CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE CONSTRUCCIÓN Y EFLUENTES LÍQUIDOS.
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (salud, infraestructura sanitaria y proliferación de vectores). Afectación de la Calidad de aire, agua, suelo y paisaje.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
Residuos Sólidos Urbanos:	
2.1. El Contratista capacitará al personal en relación con las buenas prácticas para el manejo, generación y reducción de los residuos.	
2.2. El Contratista deberá implementar métodos de separación y clasificación de los diferentes tipos de residuos que se generen durante el proyecto, mediante la utilización de al menos tres (3)	



contenedores o barriles metálicos de 55 galones, debidamente identificados para: "Residuos inertes de construcción", "Residuos domiciliarios" y "Residuos peligrosos". Estos recipientes o contenedores deberán ser resistentes para el almacenamiento seguro de los residuos producidos durante la obra. El Contratista deberá promover las buenas prácticas ambientales clasificando los residuos por tipos y marcándolos como desechables, reciclables y peligrosos y deberá entregarlos a un gestor autorizado. Ver Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.

- 2.3. El Contratista será responsable de trasladar todos los residuos provenientes de la obra y disponerlos fuera de Ciudad Universitaria, de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras y transportar adecuadamente hacia los lugares autorizados por las autoridades municipales y sanitarias. Deberá evitar la interrupción de las actividades de las instalaciones aledañas a la Necroteca, se deberá planificar el manejo de los residuos, estableciendo rutas de acarreo dentro del espacio físico hasta su disposición final fuera del mismo. **Durante estén siendo intervenidas las diferentes áreas de la necroteca, cualquier residuo inerte u otro, procedente de esta actividad, deberá permanecer dentro del espacio habilitado para tal fin. Tapado con lona, hasta su evacuación final al recipiente temporal ubicado en los exteriores de la Necroteca.** Durante el acarreo, también se cuidará que el mecanismo de traslado afecte lo menos posible, tratando de no ir dejando más polvo o partículas suspendidas en el ambiente.
- 2.4. El Contratista deberá identificar los sitios destinados para el almacenamiento de residuos provenientes de la construcción, en un (1) **contenedor fabricado que deberá permanecer en los exteriores de la Necroteca, con las siguientes características: marco metálico conformado por seis (6) postes de tubo industrial de 2"x4", seis (6) refuerzos de verticales de tubo industrial de 2"x2", forrado en sus paredes y base con lámina de plywood de 1" de espesor, con capacidad de 7.00 m3 con las siguientes dimensiones aproximadas: ancho=2.40m, largo=2.40m y alto=1.20m.**; y espacios limitados en las zonas de intervención, cubiertos con lona, debidamente identificados y rotulados. En cualquier caso, la Supervisión autorizará las áreas previamente a su utilización para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la obra (los cuales no pueden permanecer en un plazo mayor a 24 horas). Deberá disponer de personal o tercero contratados a tal fin de retirar y disponer los residuos generados
- 2.5. El Contratista deberá elaborar y presentar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos (desechos inertes, residuo domiciliario y en especial para desechos peligrosos).
- 2.6. El contratista deberá retirar permanentemente los residuos de construcción o demolición que puedan afectar en el funcionamiento de canales para aguas lluvias.
- 2.7. El Contratista deberá realizar un inventario del equipo y equipamiento desinstalado en conjunto con personal de la Supervisión y SEAPI. Este equipo será almacenado temporalmente en las áreas que indiquen la Supervisión y SEAPI. Esto ocurrirá, solamente en el caso que el contratista deba desmontar por motivos constructivos, algún equipo especial instalado en la Necroteca, y que, de igual forma, este se encuentre inventariado.

Efluentes Líquidos



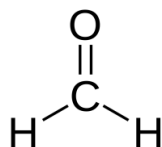
2.8. No se permitirá el lavado de los camiones de concreto, volquetas, camiones y equipo en general dentro del perímetro y área de influencia del proyecto u otros tipos de áreas dentro del espacio de intervención.	
2.9. El Contratista deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.	
Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Costo Global Estimado (Lps.):	
Efectividad esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y población universitaria. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Informe mensual de cumplimiento ambiental y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante / Supervisión / SEAPI

1.3.3. MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS / FORMALDEHÍDO

El contratista deberá garantizar el buen manejo de los residuos líquidos peligrosos, como el formaldehído, el cual puede generar efectos adversos sobre el medio ambiente, entre ellos: contaminación de suelos, afectaciones a la salud humana, contaminación al aire y contaminación del agua al evacuarse por la red de alcantarillado sanitario. Debido a sus características de peligrosidad es importante hacer una gestión adecuada de este residuo con gestores autorizados por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA).

1.3.3.1. Formaldehído

El formaldehído es un gas incoloro, inflamable a temperatura ambiente. Tiene un olor penetrante característico y en niveles altos puede producir una sensación de ardor en los ojos, la nariz y los pulmones. El formaldehído puede reaccionar con muchas sustancias químicas, y a temperaturas muy altas se degradará a metanol (alcohol de madera) y monóxido de carbono. Su fórmula molecular es HCHO.



El formaldehído es utilizado comúnmente como conservante y desinfectante en laboratorios, necrotecas y morgues, particularmente en la preservación de tejidos biológicos. Su manipulación inadecuada representa un riesgo significativo para la salud humana y el medio ambiente.

1.3.3.2. Clasificación de peligrosidad

El formaldehído está clasificado como una **sustancia química peligrosa**, con múltiples efectos adversos que se agravan según su concentración y tiempo de exposición:

- Carcinógeno, categoría 1B (H350 Puede provocar cáncer).
- Mutágeno, categoría 2 (H341 Se sospecha que provoca defectos genéticos).
- Tóxico agudo, categoría 3 (H 331 Tóxico en caso de inhalación, H311 Tóxico en contacto con la piel, H301 Tóxico en caso de ingestión).
- Corrosivo cutáneo, categoría 1B (H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves), pero si la concentración está entre el 5% y el 25% pasaría a ser irritante cutáneo, categoría 2 (H315 provoca irritación cutánea).
- Sensibilizante cutáneo, categoría 1 (H317 Puede provocar una reacción alérgica en la piel - si la concentración es superior al 0,2%-, H335 puede irritar las vías respiratorias -si la concentración es superior al 5%- toxicidad específica en determinados órganos tras una exposición única (STOT SE 3).
- Líquido inflamable, categoría 2 (H225 líquido y vapores muy inflamables), al contener metanol como estabilizante, presenta riesgo de incendio por la emisión de vapores altamente inflamables.

1.3.3.3. Vías de exposición y riesgos para la salud

La vía inhalatoria es la más crítica, debido a la rápida absorción del formaldehído en el tracto respiratorio. Las exposiciones agudas pueden generar irritación intensa de ojos, nariz, garganta y pulmones, mientras que exposiciones crónicas se han asociado con efectos carcinogénicos y daño respiratorio severo. También puede absorberse a través del tracto gastrointestinal o por vía dérmica,



siendo esta última menos frecuente, pero posible en caso de contacto prolongado o piel lesionada. Los trabajadores de necrotecas, en particular, están expuestos durante actividades como la manipulación de piezas anatómicas conservadas, el vaciado de casetes, el lavado de tejidos y la eliminación de residuos líquidos.

1.3.3.4. Impactos ambientales

El vertido inadecuado de formaldehído puede provocar impactos ambientales como:

- Contaminación de cuerpos de agua subterráneos y superficiales, afectando flora y fauna acuática por su toxicidad.
- Contaminación del aire, especialmente en espacios cerrados sin ventilación adecuada, generando riesgo para personas expuestas de forma indirecta.
- Degradación del suelo por filtración y afectación de microbiota edáfica.
- Emisión de vapores inflamables y nocivos, incrementando el riesgo de explosión e incendio en caso de almacenamiento inseguro.

1.3.3.5. Importancia del tratamiento y disposición final adecuada

Dado a su nivel de peligrosidad, el formaldehído debe ser manejado bajo estrictos protocolos de seguridad ambiental y ocupacional, incluyendo:

- Recolección inmediata en recipientes herméticos, resistentes a sustancias químicas.
- Almacenamiento en áreas seguras con contención secundaria, ventilación y señalización apropiada.
- Eliminación a través de gestores autorizados, con trazabilidad documental y cumplimiento de la normativa nacional de residuos peligrosos.

La correcta disposición final evita la liberación de este compuesto tóxico al ambiente, protege la salud del personal y previene sanciones por incumplimiento legal.

Medida MIT-3	CONTROL Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS PELIGROSOS (FORMALDEHÍDO)
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (salud, infraestructura sanitaria y proliferación de vectores). Afectación de la Calidad de Aire, Agua, Suelo.
Descripción de la Medida:	



- 3.1. El Contratista deberá disponer de los medios necesarios para lograr una correcta gestión y disposición final de residuos durante todo el desarrollo de la obra, presentará y aplicará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, Tóxicos y Peligrosos.
- 3.2. El contratista deberá realizar capacitaciones a sus trabajadores, enfatizando en el uso correcto del EPP apropiado para las actividades de limpieza, desinfección, demolición de las pilas y su posterior extracción, almacenamiento y transporte del formaldehído. El Kit de EPP por persona deberá tener como mínimo lo siguiente: gafas de seguridad cerradas, guantes de nitrilo resistentes a productos químicos de 19", protección respiratoria con mascarilla reutilizable de medio rostro con filtros para formaldehídos (aprobado por NIOSH), botas de nitrilo (resistentes a químicos) y mandil / delantal de PVC (resistente a químicos) u otro EPP con características equivalentes o mayores a las establecidas. Se sugiere designar mínimo tres (3) personas para realizar dicha actividad. En caso de aumentar el número de personas para la demolición de las pilas, también tendrá que suministrarse el debido EPP.
- 3.3. El contratista deberá implementar un sistema de recolección, almacenamiento temporal y disposición final de formaldehído.
- 3.4. Deberá realizar una evaluación inicial en cuánto a las cantidades de formaldehído que hay en las pilas, las concentraciones a las que se encuentra el formaldehído y alcohol, los porcentajes de dilución (% de formaldehído y % de alcohol), estos datos serán útiles para los recipientes donde se recolectará y para el tratamiento y disposición final del desecho.
- 3.5. Para el proceso de recolección, el contratista deberá vaciar las pilas que contienen los cuerpos conservados, extrayendo el formaldehído, utilizando una bomba con tubo de acero inoxidable para líquidos altamente inflamables similar a LUTZ DRUM AND CONTAINER PUMPS Versión SS-MS, Motor MS de acero inoxidable (1.4571), Rodamiento ETFE (etileno tetrafluoroetileno), sello FPM (fluoroelastómero), para 110 lts/min, motor MEIIS-580W/230V contra explosión con diámetro tubería 1.5" temperatura del medio arriba de 100C, material de tubería acero inoxidable (1.4571) y longitud de tubería 1200 mm, manguera de 1.5" y 6 metros de longitud adecuada para productos químicos puros que cumpla con la normativa FDA y USP Clase VI, con todos los accesorios necesarios para conectar la manguera a la bomba como conectores y tornillería. Al finalizar el proceso de recolección, la bomba, las mangueras y todos los accesorios utilizados deberán ser entregados en buen estado a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) en calidad de equipo permanente, con el fin de ser utilizados en futuras actividades de gestión del formaldehído en la necroteca. El equipo deberá contar con una garantía de al menos un año.
- 3.6. El recipiente para hacer el almacenamiento y transporte del formaldehído deberá ser un barril de polietileno de alta densidad (HDPE) con cierre hermético, con capacidad de 55 galones cada recipiente. Según el último dato proporcionado por el encargado de la Necroteca, cada pila contiene nueve galones de sustancia y existen cuatro pilas, por lo que se tiene un estimado de 36 galones de sustancia a recolectar, tratar y disponer, sin embargo, este dato estará sujeto a la evaluación inicial que haga el contratista para determinar la cantidad de formaldehído a extraer y en base a ello asegurar la cantidad suficiente de barriles a usar. Adicionalmente, se deberán considerar seis (6)

barriles con las mismas características para que estén disponibles como parte del suministro requerido durante la etapa de operación, destinados a la recolección continua del formaldehído.



- 3.7. Utilizar el equipo de bombeo y barril de HDPE para realizar el proceso de vaciado de las pilas y recolectado en dichos recipientes. Para hacer este proceso deberá de cumplir con el protocolo de seguridad elaborado por el especialista ambiental y utilizar el EPP.
- 3.8. Una vez recolectado en el barril deberá cerrarse herméticamente y deberá etiquetarse con material adhesivo, elaborado en material resistente a agentes químicos, humedad y manipulación constante, preferiblemente poliéster (PET) o polietileno (PE), e incluir un laminado protector para garantizar su durabilidad (por ejemplo: acrílico permanente de alta resistencia) que asegure una adecuada adherencia al envase. Podrá aceptarse el uso de otro tipo de material de características técnicas similares o superiores, siempre que cuente con la autorización previa de la supervisión. Para información general deberá tener las medidas mínimas de 14X10 centímetros con la siguiente información:
- Nombre del establecimiento donde se recolecto la sustancia.
 - Nombre de la sustancia
 - Fuente de generación
 - Tipo de desecho
 - Estado físico
 - Concentración o dilución
 - Fecha y hora de recolección
 - Nombre del responsable del llenado de la etiqueta.
- 3.9. Así mismo, el barril deberá identificarse con otra etiqueta adhesiva del mismo material indicado en el inciso 3.8, con medidas mínimas de 7X7 centímetros indicando el tipo de desecho que contiene el barril (utilizar simbología internacional tipo OPS/OMS), guiarse de las fichas de seguridad de las sustancias, formaldehído/alcohol.

- 3.10. Para la movilizar los barriles el contratista deberá suministrar una carretilla porta barriles de acero inoxidable, con ruedas recubiertas de goma para reducir el ruido durante el movimiento, sistema de retención o bloqueo que aseguren el barril durante el transporte, capacidad de carga de 300 kg / barriles de 55 galones u otra carretilla con similares o características superiores. La carretilla deberá estar nueva (en buen estado) para ser entregada a la UNAH después de terminado el proyecto para su posterior utilización en la fase de operación de la Necroteca. Se adjuntan imágenes de referencias:



- 3.11. Luego de realizar la recolección del formaldehído en los recipientes adecuados, el Contratista deberá proceder a gestionar su transporte, tratamiento y disposición final con un gestor autorizado por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente para la gestión de residuos peligrosos, así mismo, deberá contar con Licencia Ambiental vigente incluyendo los vehículos que transportarán los desechos líquidos peligrosos. El traslado del formaldehído deberá realizarse en un plazo máximo de 24 horas después de su recolección en los recipientes. Mientras tanto, se deberán almacenar temporalmente en un área designada dentro del proyecto, previamente autorizada por la Supervisión y SEAPI. Esta área deberá contar con techo, ventilación adecuada y permanecer inactiva —es decir, sin ninguna otra actividad en ejecución— hasta que el gestor autorizado realice el retiro correspondiente para su tratamiento y disposición final.
- 3.12. El contratista deberá dar seguimiento a la empresa gestora del proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos, deberá solicitar el documento que haga constar la efectividad del proceso de tratamiento y disposición final, así como evidencia fotográfica.
- 3.13. Después de ser extraído el formaldehído contenido en las pilas de conservación de cuerpos de la necroteca, se deberá realizar un triple lavado con agua a presión en cada una de ellas, con el propósito de diluir los residuos de formaldehído impregnados en las paredes internas. En cada



lavado se deberá emplear al menos el 50% de la capacidad total de agua de la pila. El vaciado de esta solución diluida deberá efectuarse a través de las válvulas existentes que conectan al sistema de alcantarillado sanitario.

- 3.14. Posteriormente, se deberá realizar la desinfección de las paredes internas de las pilas de conservación utilizando una solución de hipoclorito de sodio al 10%, diluida conforme a las indicaciones del fabricante para fines de desinfección. El contratista será responsable de asegurar la disponibilidad de la cantidad suficiente del desinfectante para garantizar la limpieza adecuada de las cuatro pilas.
- 3.15. Cuando esté completado el proceso de limpieza y desinfección, se procederá a la demolición de las pilas, asegurando que los escombros resultantes de esta actividad sean separados del resto de residuos de construcción del proyecto. Esta separación es fundamental debido a que estos escombros estuvieron en contacto con el formaldehído, por lo que deben recibir un manejo diferenciado. El contratista deberá realizar las gestiones correspondientes ante la Alcaldía Municipal del Distrito Central para la disposición de este tipo de residuos, solicitando la adecuación de un área confinada dentro del vertedero controlado del municipio. Todos los costos asociados a dicha gestión, incluyendo el pago por el ingreso y disposición especial de estos residuos, deberán ser asumidos por el contratista, quien deberá presentar los recibos oficiales y constancias de entrega como respaldo documental ante la supervisión del proyecto. En esta actividad el sitio de disposición final deberá ser acondicionado por el contratista una vez que la Alcaldía haya autorizado el sitio, la celda de seguridad debe cumplir con las especificaciones establecidas por la AMDC. Considerar que la celda de seguridad deberá contemplar un volumen de capacidad mínima para disponer de 5 m³ a 10 m³ de residuos, deberá contemplar que las paredes, el lecho inferior y superior serán de concreto armado con espesor entre 10 cm a 20 cm. Estas consideraciones estarán sujetas a cambios según las especificaciones técnicas emitidas por la AMDC. Las personas encargadas del transporte y disposición final deberán utilizar EPP, como mínimo gafas de seguridad cerradas, protección respiratoria con mascarilla reutilizable de medio rostro con filtros para formaldehídos (aprobado por NIOSH), zapato tipo burro y casco de seguridad.
- 3.16. El transporte de estos residuos deberá realizarse en viajes exclusivos, es decir, en volquetas que contengan únicamente los residuos de demolición de las pilas. Estas volquetas deberán estar en buen estado y cubiertas con toldos o lonas para evitar la dispersión del material durante el traslado. La evidencia de cada viaje, incluyendo los recibos del traslado, disposición final y/o fotografías, o cualquier otro medio pertinente que evidencie el proceso, deberá ser entregada por el contratista como parte del cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto.
- 3.17. El contratista deberá presentar a la Supervisión/SEAPI un informe específico de todo el proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final del desecho líquido peligroso (formaldehído), el cual deberá incluir evidencia fotográfica y deberá ir firmado y sellado por el Ingeniero Ambiental del Proyecto.

Ámbito de aplicación:

Necroteca - Pilas de conservación de cuerpos



Momento/ frecuencia:	Actividades iniciales de la obra – demolición de pilas de conservación de cuerpos de la necroteca.
Costo Global Estimado (Lps.):	
Efectividad esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Ausencia de residuos derramados en el área de la obra. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y ciudadanos locales. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades. Ausencia de vertidos de desechos líquidos peligrosos a la red de aguas residuales.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Mensual durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante / Supervisión / SEAPI

1.3.4. CONTROL Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL PARA RESIDUOS PELIGROSOS EN LA ETAPA EN EXPLOTACIÓN

En la etapa de explotación se continuará generando el formaldehído como sustancia para la conservación de cuerpos en las pilas, por lo cual, se debe continuar con el proceso de gestión del mismo. Según el Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Generados en los Establecimientos de Salud se indica que es necesario contar un sitio de almacenamiento temporal. Para el cumplimiento de la normativa vigente nacional se contempla la construcción de una bodega temporal, la cual debe cumplir con las siguientes especificaciones

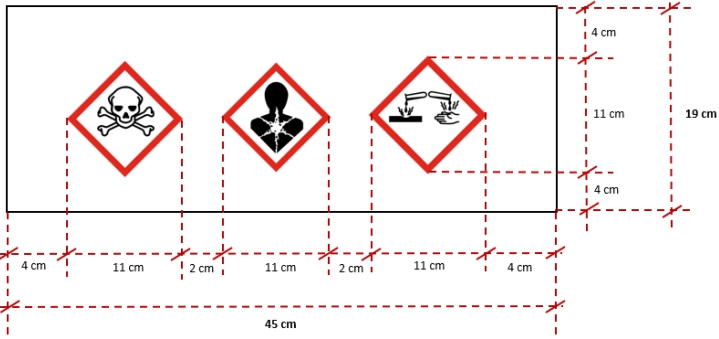
Medida MIT-4	CONTROL Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL PARA RESIDUOS PELIGROSOS
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (salud, infraestructura sanitaria). Afectación de la Calidad de aire, agua, suelo y paisaje.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
Especificaciones para bodega de almacenamiento temporal	
4.1. El Contratista deberá construir una bodega de almacenamiento temporal para residuos peligrosos con las siguientes especificaciones: • Debe ser un espacio únicamente para desechos peligrosos, mediante muros de concreto para evitar mezclas con otros residuos o focos de contaminación.	



- Deben ser techado, con pisos y paredes lisas, impermeables y antiderrapantes, con los ángulos de encuentro entre piso y pared con curva sanitaria, el piso tendrá un declive de un 2% hacia el desagüe para facilitar el lavado y la desinfección. Todos los orificios serán protegidos para evitar el ingreso de insectos, roedores y pájaros.
- Debe estar ubicada de manera que el transporte de los desechos peligrosos no se cruce con el de otros servicios, como cocina, lavandería, área de pacientes, etc.
- Estará convenientemente iluminado y poseerá un sistema de ventilación.
- El área debe tener acceso restringido y poderse cerrar con llave para evitar la manipulación de los desechos por personas ajenas.
- **El área que se utilizará para almacenamiento temporal de residuos peligrosos será de 3.5 m² con una longitud de 2.50 m y 1.40 m de ancho.**

4.2. El Contratista realizará el suministro e instalación de señalización para la bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, considerando las siguientes especificaciones:

SEÑALIZACIÓN	OBSERVACIONES
	a) El rótulo indicará que el área se utilizará únicamente para almacén temporal de residuos peligrosos, específicamente el formaldehído que se extraerá de las pilas de conservación. Dimensiones: Largo: 0.45 m Ancho: 0.35 m Material: Arte impresa full color en vinil laminado adhesivo sobre soporte de PVC de 3mm. Cantidad: 1

	b) Señalización de peligros Dimensiones: Largo: 0.45 m Ancho: 0.19 m Material: Arte impresa full color en vinil laminado adhesivo sobre soporte de PVC de 3mm. Cantidad: 1
	c) Señalización de uso obligatorio de equipo de protección personal. Dimensiones: Largo: 0.20 m Ancho: 0.15 m Material: Arte impresa full color en vinil laminado adhesivo sobre soporte de PVC de 3mm. Cantidad: 1

	d) Señalización de solo personal autorizado. Dimensiones: Largo: 0.20 m Ancho: 0.15 m Material: Arte impresa full color en vinil laminado adhesivo sobre soporte de PVC de 3mm. Cantidad: 1
	e) Señalización de extintor. Dimensiones: Largo: 0.20 m Ancho: 0.15 m Material: Arte impresa full color en vinil laminado adhesivo sobre soporte de PVC de 3mm. Cantidad: 1
Para la instalación de los rótulos se deberá dejar 4 orificios en las esquinas de cada rotulo con su respectiva arandela plana, 4 pernos hexagonales y tuerca hexagonal de cúpula.	
4.3. La ubicación de la señalización de rótulos deberá ser previa autorización por la supervisión y SEAPI para asegurar su correcta instalación. 4.4. Para la instalación de los extintores deberá incluir la fijación segura del soporte estructural en la pared designada, de acuerdo con las especificaciones aprobadas por la supervisión. Esta fijación deberá garantizar la resistencia mecánica adecuada, sin deformaciones ni corrosión, y cumplir los requisitos establecidos por la normativa vigente, incluida la NFPA 10 (Norma para Extintores Portátiles contra Incendios), así como lo dispuesto por la reglamentación hondureña aplicable.	



- 4.5. La bodega deberá destinarse exclusivamente al almacenamiento de residuos peligrosos. QUEDA Estrictamente Prohibido que el contratista utilice este espacio para guardar materiales de construcción, alimentos, indumentaria o cualquier otro tipo de artículos ajenos a su finalidad.
- 4.6. El Contratista elaborará el protocolo de seguridad para el almacenamiento de sustancias peligrosas (formaldehído) y deberá entregarlo a la supervisión, SEAPI y Facultad de Ciencias Médicas para su utilización en la etapa de explotación. El protocolo deberá ser elaborado por el Ingeniero Ambiental del Proyecto.

Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Costo Global Estimado (Lps.):	
Efectividad esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Ausencia de residuos peligrosos en zonas inadecuadas o de alta circulación de personas. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y población universitaria.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Informe mensual de cumplimiento ambiental y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante / Supervisión / SEAPI

1.3.5. DESMONTAJE DE TRANSFORMADORES CON BIFENILO POLICLORADO (PCB)

De acuerdo con la programación de ejecución de las obras de restauración de la Necroteca, se intervendrán las instalaciones eléctricas del espacio físico. Por la renovación de dichas instalaciones y equipos, será necesario desmontar los transformadores existentes en el Hospital Escuela, y que por su caracterización y antigüedad cuentan con alto contenido de aceite dieléctrico (PCBs). Esta actividad debe ser previamente autorizada por la CESCO-SERNA, como autoridad competente. Ellos revisarán que los transformadores estén debidamente inventariados ante el sistema de residuos peligrosos con contenido de PCB y comenzar su gestión para poder retirarlos del proyecto, hasta ser entregados o trasladados al gestor ambiental autorizado por la CESCO-SERNA.



1.3.5.1. Bifenilos

¿Qué son los PCBs?

Los Bifenilos Policlorados (PCBs) son una clase de químicos que han sido fabricados industrialmente para uso comercial y fueron producidos por primera vez en el año de 1929.

Aplicaciones donde se encuentran los PCBs

Los PCBs fueron utilizados en una gran variedad de productos incluyendo, aunque no limitándose a éstos, tintas de impresión, pinturas, plásticos, aceites de maquinaria, selladores y también en equipos eléctricos, electromagnéticos, bombas de vacío, hidráulicos, compresores e intercambiadores de calor.

Antecedentes de los PCBs

Desde finales de 1960, los PCBs han sido reconocidos por la comunidad científica como una amenaza tanto para el medio ambiente, como para la salud humana. Desde entonces, los países y las organizaciones internacionales han tomado acciones para manejar los PCBs de manera adecuada, con el fin de minimizar el máximo la exposición del medio ambiente y las personas a las liberaciones de PCBs. Estos contaminantes forman parte de una lista inicial de doce (12) sustancias reguladas por el Convenio de Estocolmo sobre la gestión de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs).

Por lo anterior, esta ficha de mitigación obedece a contribuir con el objetivo de brindar asistencia técnica al propietario/usuario de equipos y residuos con PCBs, para la gestión segura, cumpliendo con las disposiciones legales nacionales e internacionalmente establecidas en esta materia.

Residuos de PCBs

Los PCBs pueden ser considerados como un residuo histórico dado que han sido usados industrialmente a través del siglo veinte. Incluso hoy, aquellos PCBs cuya producción y venta está prohibida continúan en uso en equipos aún en funcionamiento y con un tiempo de vida limitado. Esto es lo que les da la condición de residuo histórico y la diferencia de otro tipo de residuos. A modo de ejemplo, podemos citar a los asbestos (crisotilo) como residuos históricos.

Los residuos de PCBs han sido agrupados en 3 categorías:

- Líquidos de PCBs puros o Ascarel.
- PCBs sólidos (carcasas de equipo y sus partes, barriles, aserrín, mantas, overoles, etc.)
- Suelos contaminados con PCBs.



Si se confirma la presencia o nivel de concentración de PCBs en los aceites, los equipos y cualquier otro material se clasificarán en función del contenido de PCBs según se muestra en la siguiente tabla:

Clasificación	Concentración de PCBs
PCBs puros	Mayor o igual a 500 ppm en peso (0.05%) de PCBs
Contaminados con PCBs	Mayor o igual a 50 ppm en peso (0.005%) de PCBs y, menor a 500 ppm en peso (0.05%) de PCBs
Libre de PCBs o No PCBs	Menor a 50 ppm en peso (0.005%) de PCBs

Tabla 1: Clasificación de contenido de PCBs en equipos y otros

En el contexto del Hospital Escuela, mediante Oficio No. SERNA-DM-378-2023, Ref. Comunicación sobre la Sustitución de los Transformadores de Potencia con Bifenilos Policlorados del Hospital Escuela, se indica que se actualizó el inventario nacional de transformadores eléctricos con Bifenilos Policlorados (PCBs). En virtud de esto, desde el Primer Inventario Nacional realizado en el 2009, los tres transformadores en uso de potencia, propiedad del Hospital Escuela, mantienen una concentración pura de 1000 ppm, por lo que deben ser gestionados de una manera ambientalmente segura y documentada, en apego al Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).

Efectos del contacto con PCBs

Cuando personas o población entran en contacto con residuos contaminados con PCBs, se pueden producir efectos directos sobre la piel, tales como el acné y los salpullidos, irritación en la nariz y los pulmones, malestar gastrointestinal, alteraciones de la sangre y el hígado, y depresión y fatiga.

En el ambiente puede afectar al suelo y agua, y mediante la evaporación del agua, al aire.

Medida MIT-5	CONTROL Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS (PCB)
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (salud, infraestructura sanitaria). Afectación de la Calidad de aire, agua, suelo y paisaje.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
Residuos Sólidos Urbanos:	
8.1. El Contratista deberá revisar el estado actual de los dispositivos que contienen Bifenilos Policlorados (PCBs)	
8.2. El Contratista previamente, presentará un plan de manejo de residuos peligrosos, para la gestión y disposición final de estos.	



- 8.3. El Contratista deberá realizar capacitaciones a sus trabajadores, enfatizando en el uso correcto del EPP apropiado Nivel A, durante la manipulación, disposición y transporte para darle un tratamiento final a los transformadores.
- 8.4. Una vez que los transformadores entren en desuso, no se permitirá el almacenamiento de los dispositivos que contengan PCBs en los predios del Hospital Escuela, por lo cual, estos deberán ser evacuados fuera del área y transportados hasta el gestor final autorizado por SERNA, siendo estos las cementeras. La autorizada al momento es CENOSA.
- 8.5. El embalaje de aceites con PCBs debe realizarse en barriles metálicos de aluminio, acero o plástico rígido con buenas condiciones y con una capacidad máxima de 55 galones y 400 kg de peso. Los bordes de los barriles deben estar sellados de manera hermética.
- 8.6. El transporte de equipos y embalajes debe realizarse en vehículo provisto con un sistema de contención a manera de acopiar un volumen suficiente no menor al 30% de la carga transportada. Los barriles o equipo contenido PCBs deben ser transportados siempre en posición vertical y fijados a la carrocería del vehículo de carga y cubiertos en caso de lluvias.
- 8.7. Toda la indumentaria utilizada para la gestión de desmontaje de los transformadores, su embalaje y otros, deberá ser también considerado como residuo peligroso o contaminado, por tanto, su disposición final, será la incineración.

Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Costo Global Estimado (Lps.):	
Efectividad esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y población universitaria. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Informe mensual de cumplimiento ambiental y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante / Supervisión / SEAPI

1.3.6. PROTECCIÓN ARBÓREA, FORESTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA

A continuación, se presenta la ficha correspondiente a la información referida a la identificación de las medidas de protección arbórea, forestación y conservación de la flora y fauna en el área de incidencia del proyecto, sobre todo donde exista mayor presencia de árboles, vegetación y fauna. Se



deberán cumplir todas las medidas consideradas respecto a este cometido, para preservar las especies generando el menor impacto posible en el área de intervenir. Además, se informa la efectividad esperada. El contratista deberá garantizar el buen manejo de los recursos naturales, suelo, agua y fauna.

Medida MIT-6	PROTECCIÓN ARBÓREA, FORESTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de la calidad de suelo y escurrimiento superficial. Afectación de la flora, fauna y paisaje.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
Protección arbórea y conservación de la fauna:	
5.1. El árbol o árboles para preservar dentro de los límites del proyecto serán identificados y enumerados, y serán protegido mediante dispositivos de protección que deberán ser instalados previo al inicio de cualquier actividad de construcción que se realice en las áreas de protección arbórea. El Contratista deberá proteger las zonas radicales críticas, estableciendo un área de protección alrededor de cada árbol o árboles identificados. De ser requerido por el Supervisor, las especies se protegerán con malla plástica de seguridad color naranja de 1.00 m de altura y postes de madera de 2"x2". El retiro de la malla será de 1.50 m desde el tronco del árbol, cubriendo todo el perímetro de cada árbol con dicha malla.	
Poda, Corte y Forestación:	
5.2. Según el análisis previo realizado durante la etapa de formulación del proyecto, se identificaron al menos dos (2) especies (1 guayabo y 1 macuelizo) que deben ser podadas de manera total. Para lograr ejecutar esta acción cumpliendo con las medidas correctas de corte de un árbol, el Contratista deberá ajustarse a dichas indicaciones. Algunas de estas indicaciones son: - Cerciorarse de que la zona donde se cortarán las especies no interfiere con otros elementos del entorno como ser infraestructura, tendido eléctrico, etc. En caso afirmativo, los trabajadores deben tomar las medidas responsables para afectar lo menos posibles en el entorno. - Distribuir señales de advertencia del corte de árboles. - Asegurar que el personal que realizará el corte utilice de manera adecuada el equipo de protección personal (EPP). - Por la ubicación de los árboles, la persona a cargo de ejecutar el corte debe realizarlo, ajustándose a técnicas de tal manera que las ramas de los árboles caigan en el sentido que no genere riesgo para la población transeúnte. - Podar los troncos y las ramas cortadas. - Elegir la mejor herramienta para realizar el corte de los árboles y vegetación en la zona de intervención. - El Contratista será el responsable de la disposición final de los residuos arbóreos tales como ramas, troncos, raíces, hojas; resultantes del corte y poda que se realice según aplique.	



- El Contratista deberá dar cumplimiento a las Medidas Ambientales y Recomendaciones establecidas por la autoridad competente, en lo referente al corte, poda y trasplante de los árboles.
- El contratista deberá realizar el pago de compensación ambiental por corte y poda de árbol ante la autoridad competente.
- El Contratista será responsable del riego y mantenimiento de las jardineras y áreas verdes del proyecto, de manera de asegurar que no sean afectadas las ya existentes, hasta la recepción definitiva de la obra.

Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Costo Global Estimado (Lps.):	
Efectividad esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	No detección de cortes y daños innecesarios en los árboles cercanos y desarrollo exitoso de nuevas áreas forestadas en el área de la obra.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante / Supervisión / SEAPI

1.3.7. ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO

El Contratista deberá garantizar que se manejen de manera correcta las posibles interferencias que se puedan provocar durante la interacción del proyecto con la comunidad universitaria, entre ellos: cambios en el tránsito vehicular y peatonal, ocupación de espacios públicos, ruidos molestos u otros efectos sobre las personas que deben ser considerados durante el período de ejecución de la obra, a fin de que sean prevenidos o atendidos adecuadamente en el momento que se generen dichos efectos.

Medida MIT-7	CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
---------------------	---



Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectaciones a la seguridad de operarios y población. Afectaciones al tránsito local. Molestias a la población. Eventuales conflictos con la población por intereses no deseados como consecuencia del desarrollo de la obra.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
Señalización:	
6.1. El Contratista capacitará al personal, en relación con las normas de buena conducta y convivencia con la población a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra. 6.2. El Contratista deberá restringir y establecer horarios para el ingreso y salida de la obra tanto para trabajadores como para vehículos, debiendo proporcionar una identificación para sus empleados y equipo que ingrese al proyecto. 6.3. El Contratista deberá promover el buen comportamiento dentro de la obra, evitando en todo momento palabras soeces, actos inmorales o violentos, gritos, música, timbres, uso de celulares o artefactos con exceso de volumen, así como el uso de adecuada vestimenta y los dispositivos de protección personal deben permanecer limpios y en buen estado. 6.4. El Contratista deberá mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra, libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos. 6.5. El Contratista deberá instalar rótulos informativos y la señalización en tamaños adecuados para advertir de la entrada y salida de camiones o del equipo de construcción, avisar acerca de peligros a la población e informar acerca de las actividades durante la ejecución del proyecto. La protección de personas que circulen cerca de la obra se regulara de la siguiente manera: a. Uso obligatorio de los Dispositivos de Protección Personal, tanto para empleados, personal, visitantes, proveedores, etc. (Capítulo 21 del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo) (En buen estado durante toda la ejecución de la obra). b. Acceso a la obra. (Art.181, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo): i. Proveer de paso libre y seguro para el acceso de la obra, manteniéndolo libre de obstáculos, antiderrapante y resistente a la caída de objetos. ii. Las escaleras, rampas, andamios y pasarelas deben estar contruidos con materiales apropiados y dotados de medios que aseguren la protección, no se aceptará el uso de desperdicios de madera o material en mal estado, para las estructuras de estos dispositivos de protección colectiva. iii. Los accesos a la obra y los pasos libres se deberán mantener sin obstáculos de ningún tipo, limpios y libres de desperdicios, tuberías, extensiones eléctricas, o cualquier tipo de materiales o equipo y herramientas. iv. Se mantendrá un nivel mínimo de iluminación de 150 lux. v. El espacio mínimo de paso libre que deberá quedar en las aceras y pasillos de circulación será de 1.00 m de ancho en toda la longitud.	



- vi. Los pasillos peatonales deberán permitir el adecuado tránsito (piso libre de discontinuidades., etc.) para personas con movilidad reducida. Deberán permanecer libres de todo tipo de obstáculo o cualquier elemento que obstaculice el tránsito peatonal y de forma especial, de cualquier elemento que no pueda ser detectado, en la forma usual por las personas con discapacidad visual. Estarán, además protegidos, no debiendo presentar aristas vivas o salientes en los que pueda producirse choque o golpe, libre de clavos, alambre de amarre, madera astillada, debiéndose adoptar todas las medidas de seguridad pertinentes para evitar accidentes.
 - vii. Todos los andamios y estructuras para trabajos de formaleas o armado de hierro, debe cumplir con lo estipulado en el Reglamento de medidas preventivas y accidentes de trabajo, inciso No. 4 del artículo No. 182 y artículo 187.
 - c. Señalización: (Cap. 20 del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo)
 - i. En todas las obras en que sea necesaria la colocación de vallas, andamios o instalaciones similares, se fijaran luminarias con luz roja y elementos durante todas las horas de la noche, en cada uno de los extremos y ángulos que formen.
 - ii. Adicionalmente se deberán pegar cintas refractivas, indicando las esquinas a 1.00 m de altura.
 - iii. En aquellos casos en que debido a las obras o a las condiciones de la instalación se ocasione opacidad o se impida la normal propagación de la iluminación, deberá preverse la instalación de iluminación adicional.
 - d. Vallado de obras:
 - i. Se instalará de forma que no obstaculice los accesos y servicios de interés general (pasos, aceras, gradas, pasillos, registros, etc.)
 - ii. Se cumplirá la normativa vigente en relación con el Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - iii. El Contratista deberá mantener la valla en condiciones de ornato y seguridad a fin de evitar reclamos o molestias a los peatones.
 - iv. Los sistemas de anclaje del vallado podrán perforar la acera y el pavimento, pero el Contratista se verá obligado a la restitución a su estado original, con la utilización de los mismos materiales. En el caso de tratarse de pavimentos de especial calidad o de imposible reposición se prohibirá su deterioro con lo que el vallado deberá ser fijado, a criterio de la supervisión, mediante el empleo de medios que no deterioren el pavimento.
 - v. Cualesquiera daños que como consecuencia de la implantación y desmontaje de la valla se produzcan sobre los viales, será reparados por el contratista.
- 6.6. El Contratista deberá dictar y cumplir con las medidas necesarias para contribuir a prevenir y reducir los accidentes y reclamos que se puedan generar por la ejecución de las obras, en cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento General de medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, adicionalmente deberá seguir las normativas vigentes requeridas por



la Secretaría de Salud, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente y por la Alcaldía Municipal del Distrito Central que apliquen a todas las actividades del proyecto específico.

- 6.7. Para la desinstalación de alimentadores de tableros, desmontaje de accesorios se deberá resguardar con malla plastificada anaranjada las áreas de trabajo, evitando así un riesgo a la población universitaria. Todos los trabajadores que realicen esta actividad deberán contar con su equipo de protección personal (casco, gafas, mascarilla) adecuado para la actividad.

Notificación a la Comunidad:

- 6.8. Durante todo el desarrollo de la obra, el Contratista dispondrá los medios necesarios para que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades universitarias y a la población respecto de las tareas que se van a desarrollar con una anticipación suficiente como para que éstos puedan organizar sus actividades en caso de ser necesario.
- 6.9. El Contratista deberá contar con un sistema de comunicación que permita informar a los interesados y al mismo tiempo recibir cualquier requerimiento de éstos aun cuando no sean afectados directamente por las obras. El Contratista deberá documentar el proceso de información con terceros en forma fehaciente.
- 6.10. Se deberán utilizar canales institucionales, redes sociales, entrevistas y reuniones con los grupos de interesados, para notificar aquellas acciones que requieran de una difusión amplia como avisos de cortes de calles o de rutas.
- 6.11. El Contratista deberá disponer de mecanismos efectivos para que tanto los particulares directamente afectados por las obras como la población en general puedan hacer llegar sus requerimientos, reclamos o sugerencias.

Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Costo Global Estimado (Lps.):	
Efectividad esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Buen estado de los carteles. Ausencia de accidentes. Ausencia de reclamos por parte de la comunidad. Ausencia de no conformidades por parte del supervisor ambiental.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Informe mensual de cumplimiento ambiental y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante / Supervisión / SEAPI

1.4. EQUIPO DE BOMBEO



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

SEAPI
Secretaría Ejecutiva de
Administración de Proyectos de
Infraestructura

Tel: 2216-6100
Ext: 110454, 110550
Correo: seapi@unah.edu.hn

El CONTRATISTA suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

ENTREGAS / SUBMITTALS. El CONTRATISTA deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

Información de los productos: Antes de la compra de los equipos, el CONTRATISTA deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte del cliente:

- Ficha técnica de la moto-bomba y manguera
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas

PRODUCTO. Bomba con tubo de acero inoxidable para líquidos altamente inflamables similar a LUTZ DRUM AND CONTAINER PUMPS Versión SS-MS, Motor MS de acero inoxidable (1.4571), Rodamiento ETFE (etileno tetrafluoroetileno), sello FPM (fluoroelastomero), para 110 lts/min, motor MEI15-580W/230V contra explosión con diámetro tubería 1.5", temperatura del medio arriba de 100C, material de tubería acero inoxidable (1.4571) y longitud de tubería 1200 mm, manguera de 1.5" y 6 metros de longitud adecuada para productos químicos puros que cumpla con la normativa FDA y USP Clase VI, con todos los accesorios necesarios para conectar la manguera a la bomba como conectores y tornillería.



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

SEAPI
Secretaría Ejecutiva de
Administración de Proyectos de
Infraestructura

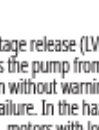
Tel: 2216-6100
Ext: 110454, 110550
Correo: seapi@unah.edu.hn

Lutz Drum and Container Pumps

Pump tube SS (stainless steel) for highly flammable liquids



Productdetail	Pump tube	SS-SL		SS-MS	
	Type of impeller:	Impeller	Rotor	Impeller	Rotor
	Category 1 / 2 (acc. to ATEX)	yes	yes	yes	yes
	Immersion tube diameter:	up to mm	41	41	41
	Temperature of medium:	up to °C	100	100	100
	Material:	Pump tube	1.4571	1.4571	1.4571
		Impeller/Rotor	ETFE	ETFE	ETFE
	Hose connection:	Nominal diameter mm	19-32	19-32	19-32
		Outer thread	G 1 1/4	G 1 1/4	G 1 1/4
	Length: 700 mm***	Order No.	0150-003	0150-000	0151-003
	Length: 1000 mm***	Order No.	0150-004	0150-001	0151-004
	Length: 1200 mm***	Order No.	0150-005	0150-002	0151-005
	Length: 1400 mm***	Order No.	0150-108	0150-113	-
	Length: 1500 mm***	Order No.	0150-109	0150-114	-
	Length: 1600 mm***	Order No.	0150-110	0150-115	-
	Length: 1700 mm***	Order No.	0150-111	0150-116	-
	Length: 2000 mm***	Order No.	0150-112	0150-117	-

Choice of motors			Operating data					
 	ME II 3		Characteristic curve no.	453	452	453	452	
	Output:	460 W 460 W	Flow rate*	up to l/min.	95	178	95	178
	Voltage:	230 V 230 V	Delivery head*	up to mWS	14	9	14	9
	LVR.:	yes no	Viscosity**	up to mPas	350	200	350	200
			Density:****	up to kg/dm³	1.6	1.2	1.6	1.2
Order No.		0050-000 0050-016	Weight (kg)	Motor + pump tube	8.7	8.7	8.7	8.7
	ME II 5		Characteristic curve no.	455	454	455	454	
	Output:	580 W 580 W	Flow rate*	up to l/min.	100	190	100	190
	Voltage:	230 V 230 V	Delivery head*	up to mWS	16	10	16	10
	LVR.:	yes no	Viscosity**	up to mPas	700	550	700	550
			Density:****	up to kg/dm³	1.8	1.3	1.8	1.3
Order No.		0050-001 0050-017	Weight (kg)	Motor + pump tube	9.6	9.6	9.6	9.6
	ME II 7		Characteristic curve no.	457	456	457	456	
	Output:	795 W 795 W	Flow rate*	up to l/min.	115	210	115	210
	Voltage:	230 V 230 V	Delivery head*	up to mWS	20	13	20	13
	LVR.:	yes no	Viscosity**	up to mPas	500	400	500	400
			Density:****	up to kg/dm³	1.9	1.4	1.9	1.4
Order No.		0050-002 0050-018	Weight (kg)	Motor + pump tube	10.8	10.8	10.8	10.8
	ME II 8		Characteristic curve no.	459	458	459	458	
	Output:	930 W 930 W	Flow rate*	up to l/min.	123	243	123	243
	Voltage:	230 V 230 V	Delivery head*	up to mWS	26	15	26	15
	LVR.:	yes no	Viscosity**	up to mPas	750	650	750	650
			Density:****	up to kg/dm³	1.9	1.4	1.9	1.4
Order No.		0050-042 0050-041	Weight (kg)	Motor + pump tube	10.8	10.8	10.8	10.8
 	MD1xL MD2xL	Characteristic curve no.	461	460	461	460		
	Output:	1000 W 1000 W	Flow rate*	up to l/min.	124	276	124	276
	Operating pressure:	6 bar 6 bar	Delivery head*	up to mWS	35	20	35	20
		infinitely varied	Viscosity**	up to mPas	1000	1000	1000	1000
			Density:****	up to kg/dm³	2.8	2.8	2.8	2.8
Order No.		0004-725 0004-735	Weight (kg)	Motor + pump tube	4.3	4.3	4.3	4.3

Low-voltage release (LVR):
Prevents the pump from starting
up again without warning after a
power failure. In the hazardous
location, motors with low-
voltage release are absolutely
prescribed.

* Determined with water at 20 °C
** Determined with oil
***Special lengths
200–2500 mm on request
****Determined with 3 m hose 3/4" and open nozzle 3/4".
Higher densities possible for shorter operating periods.

Special voltages and
frequencies on request

Low-voltage release (LVR):
Prevents the pump from starting
up again without warning after a
power failure. In the hazardous
location, motors with low-
voltage release are absolutely
prescribed.

* Determined with water at 20 °C
** Determined with oil

***Special lengths
200–2500 mm on request

****Determined with 3 m hose 3/4" and open nozzle 3/4".
Higher densities possible for shorter operating periods.

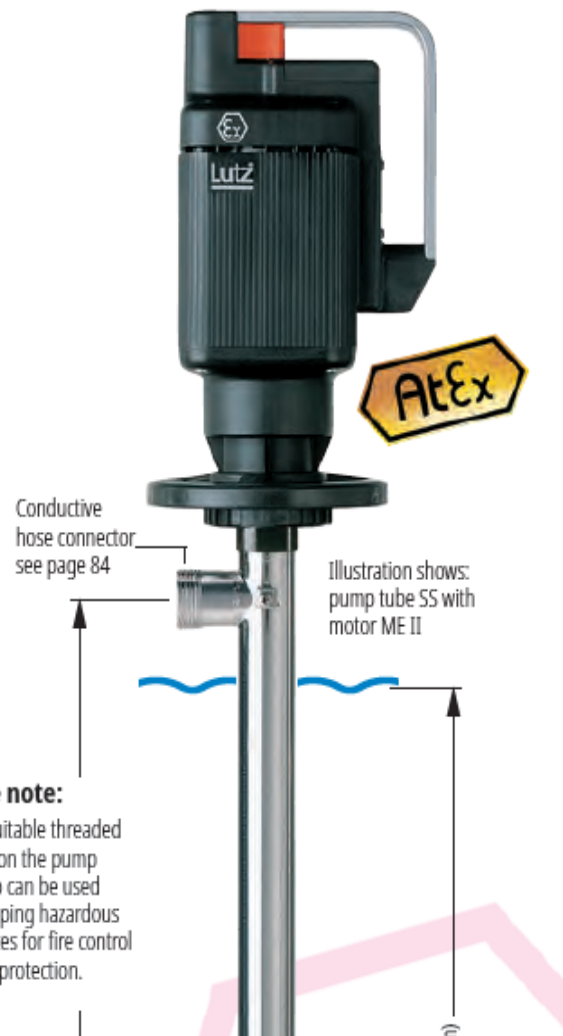
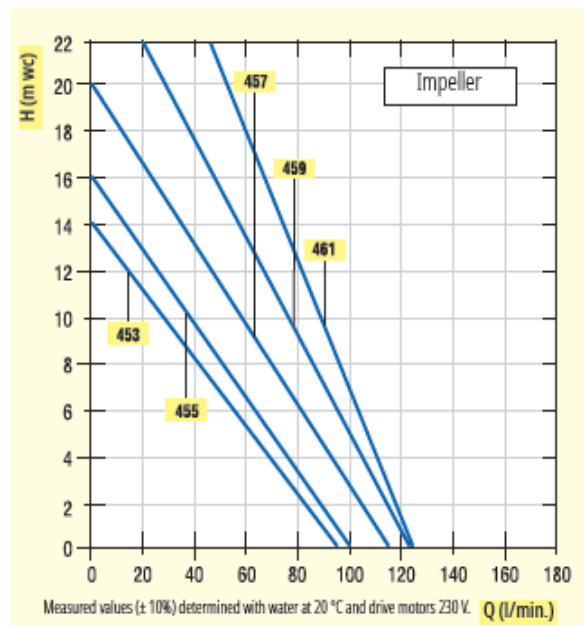
Special voltages and
frequencies on request.

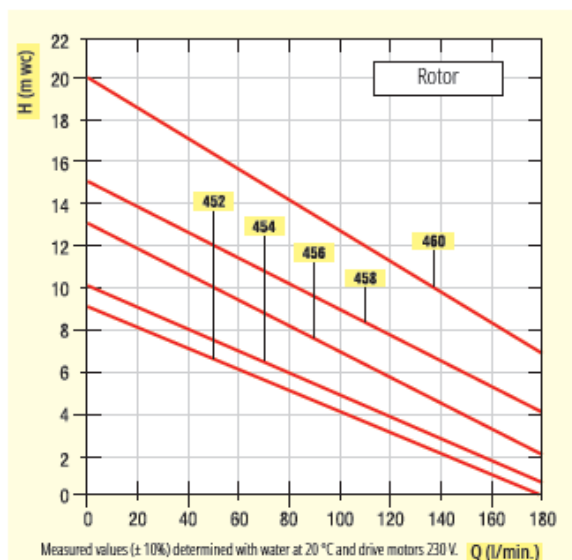
Pump Tube SS (stainless steel)

for highly flammable liquids

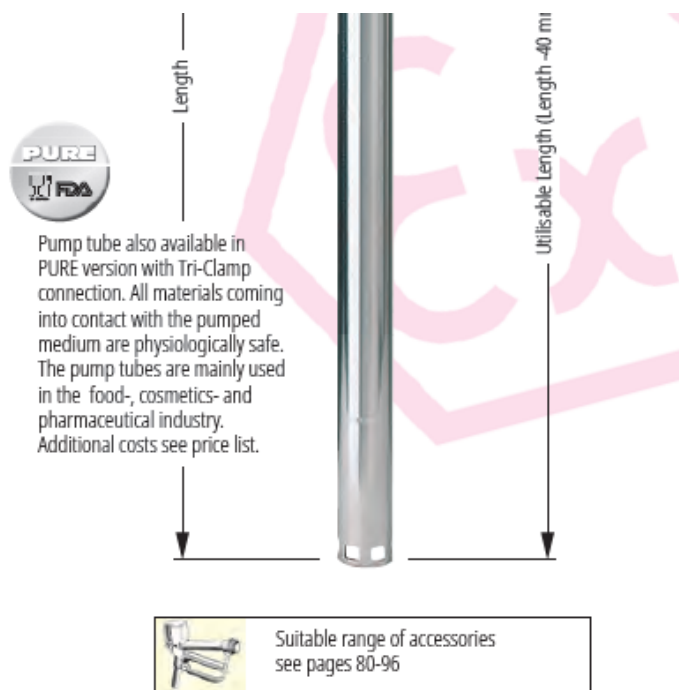
Materials (coming into contact with the pumped medium):

Version:	SL	MS	MS PURE
Housing:	SS (1.4571)	SS (1.4571)	SS (1.4571)
Impeller/Rotor:	ETFE	ETFE	ETFE
Seals:	none	FPM	FPM, EPDM
Mechanical seal:	none	Carbon, Ceramic, FPM, Stainless steel	Carbon, Ceramic, FPM, EPDM, Stainless steel
Bearing:	Pure Carbon	Pure Carbon	Pure Carbon
Drive shaft:	SS (1.4571)	SS (1.4571)	SS (1.4571)





Please remember that the flow rate is reduced as the **viscosity** increases. The **density** of the pumped liquid similarly affects the flow rate, though to a lesser extent.



1.5. FORMA DE PAGO

Las actividades referentes a la gestión ambiental se estimarán bajo la observancia cuantitativa de las cantidades de obra presentadas en cada estimación de acuerdo con el porcentaje de avance físico observado por la Supervisión en la obra y siguiendo los criterios cualitativos emitidos por personal de la SEAPI-UNAH, quien evaluará el cumplimiento de las medidas de mitigación, mismas que deberán certificarse a entera satisfacción por parte de la Supervisión. Los costos para la ejecución de las medidas de mitigación que no se encuentren en la lista de actividades y cantidades de obra, deben ser considerados en los costos indirectos por El Contratista.

1.6. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES

- El Contratista realizará reuniones semanalmente para capacitar a los trabajadores en las actividades que se llevaran a cabo para monitorear y evaluar internamente la implementación del PGA, planes específicos, protocolos de seguridad y medidas de mitigación. También



elaborará e implementará un Programa de Capacitaciones en temas Ambientales donde se vea reflejado: responsables de la capacitación, el tema, lugar, duración, fecha, entre otros.

- b. Después de cada reunión, el Responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto del Contratista redactará la ayuda memoria de la reunión adjuntando fotografías y la lista de asistencia.
- c. El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación: la fecha, hora y lugar donde se llevará a cabo la reunión, así como un programa de temas a tratar en dicha reunión.

1.7. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS

- a. El Contratista responderá por el Reporte mensual y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la gestión ambiental realizada en el proyecto.
- b. El Contratista está obligado a brindar a La Supervisión toda la información que se requiera para la elaboración del Informe Mensual de Cumplimiento Ambiental. Entre los cuales están: recibos del servicio de recolección, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, documentos finales del proceso de tratamiento y disposición final, entre otros que apliquen.
- c. Los Reportes Mensual u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados o refrendados y fechados por el profesional responsable de la Gestión Ambiental del proyecto.
- d. El Contratista establecerá y mantendrá un índice para identificar y facilitar la recuperación de documentos específicos. Cada mes, el Contratista enviará una copia del índice actualizado al Supervisor para su información.
- e. El Archivo Técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
 - i. Los informes semanales y mensuales del responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto por parte del Contratista.
 - ii. Informes de cumplimiento de los Planes, Programas de Manejo específicos y protocolos de seguridad con sus anexos.
 - iii. Informes de las reuniones semanales de capacitación con los trabajadores, con sus anexos.
 - iv. Registro Fotográfico necesario para documentar actividades que perjudiquen el medio ambiente u otros casos que ameriten registró.
 - v. Una copia actualizada del Cronograma de Trabajo para la implementación y evaluación del Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.