

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**

**U.N.A.H.**



**SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE  
INFRAESTRUCTURA  
(SEAPI)**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PROYECTO:**

**“MEJORAMIENTO DE LA BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS Y ALMACÉN DE  
SUSTANCIAS QUÍMICAS, FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA,  
CIUDAD UNIVERSITARIA.”**

**Tegucigalpa, M.D.C., Honduras, C.A.**

## INDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>8</b>
1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO:	9
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	9
<b>2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>13</b>
<b>2.1. DEFINICIONES GENERALES</b>	<b>13</b>
2.1.1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO	13
2.1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	14
2.1.3. REGLAMENTOS	14
2.1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES	15
2.1.5. REUNIONES EN LA OBRA	15
2.1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR	15
<b>2.1.7. Uso de Checklist:</b>	17
2.1.8. CONTROLES DE CALIDAD	18
2.1.9. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES	19
<b>2.2. TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>22</b>
2.2.1. DEFINICIÓN	22
2.2.2. SEGURIDAD	22
2.2.3. OFICINA Y BODEGAS	22
2.2.4. RÓTULO DEL PROYECTO	23
2.2.5. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES	23
2.2.6. SERVICIOS SANITARIOS PROVISIONALES	23
2.2.7. CERCO PROVISIONAL	23
2.2.8. ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS	23
<b>2.3. OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES</b>	<b>24</b>
2.3.1. DESMONTAJE	24
2.3.2. DEMOLICIONES Y PICADOS	24
<b>2.4. TERRACERÍA</b>	<b>24</b>
2.4.1. TRAZO Y REPLANTEO	25
2.4.2. REMOCIÓN DE CAPA VEGETAL	26
2.4.3. CORTE, REMOCIÓN Y/O TRASLADO DE ÁRBOLES	27
2.4.4. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS	27
<b>2.5. ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>	<b>35</b>
2.5.1. DESCRIPCIÓN	35
2.5.1.1. CUBO ELEVADOR Y ESCALERA.	35
2.5.1.2. CASTILLOS, SOLERAS, CARGADORES, PARED, JAMBAS, BORDILLOS.	35
2.5.1.3. CASTILLO	36
2.5.1.4. PARED DE BLOQUE DE 6"	36
2.5.1.5. SOLERA DE CONCRETO	36

2.5.1.6. JAMBA VERTICAL	36
2.5.1.7. CARGADOR DE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	37
2.5.1.8. BORDILLO	37
<b>2.6. CONCRETO</b>	<b>37</b>
2.6.1. DEFINICIÓN	37
2.6.2. DESCRIPCIÓN DE LA SECCIÓN	37
2.6.3. PROPORCIONES DE LA MEZCLA:	37
2.6.4. ALMACENAJE	37
2.6.5. INSPECCIÓN	38
2.6.6. COMPONENTES DEL CONCRETO	38
2.6.6.1. CEMENTO	38
2.6.6.2. AGREGADO	38
2.6.6.3. AGUA	39
2.6.6.4. ARENA	39
2.6.7. CONSISTENCIA	40
2.6.8. ELABORACIÓN DEL CONCRETO	41
2.6.9. CLASE DE CONCRETO	41
2.6.10. MEZCLADO DEL CONCRETO	42
2.6.11. PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN	43
2.6.12. TRANSPORTE DEL CONCRETO	44
2.6.13. COLOCACIÓN DE CONCRETO	44
2.6.14. ACABADOS DE LAS SUPERFICIES	47
2.6.15. REPARACIÓN DE DEFECTOS EN EL CONCRETO	49
2.6.16. ADITIVOS QUÍMICOS	53
2.6.17. CURADO Y PROTECCIÓN	53
2.6.18. TOLERANCIAS DE CONCRETO	55
2.6.19. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO ESTRUCTURA	57
2.6.20. VACIADO DEL CONCRETO	58
2.6.21. CURADO Y PROTECCIÓN	58
2.6.22. SELLADOR DEL CONCRETO	58
2.6.23. IMPERMEABILIZANTE LÍQUIDO	59
<b>2.7. ACERO DE REFUERZO</b>	<b>60</b>
2.7.1. DEFINICIÓN	60
2.7.2. ALCANCE	60
2.7.3. TRANSPORTE Y ALMACENAJE	61
2.7.4. ACERO DE REFUERZO	61
2.7.5. ESPECIFICACIONES A CUMPLIR	61
2.7.6. NORMAS PARA LA COLOCACIÓN DE ACERO EN VIGAS Y COLUMNAS	62
2.7.7. GANCHOS Y DOBLECES	62
2.7.8. RADIOS MÍNIMOS	63
2.7.9. DOBLECES QUE NO SON GANCHOS NORMALES	63
2.7.10. LONGITUD DE DESARROLLO	63
2.7.11. DOBLADO	63
2.7.12. ESPACIAMIENTO DE VARILLAS	64
2.7.13. JUNTAS DE REFUERZO	64
2.7.14. RECUBRIMIENTO	65
2.7.15. TRASLAPES LONGITUDINALES	65
2.7.16. SOLDADURA	65

2.7.17. PERFILES ESTRUCTURALES _____	66
2.7.18. PLACAS DE ACERO A36 _____	67
<b>2.8. ENCOFRADOS _____</b>	<b>68</b>
2.8.1. GENERAL _____	68
2.8.2. DESCRIPCIÓN _____	68
2.8.3. ALCANCE _____	68
2.8.4. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD _____	68
2.8.5. PRODUCTOS _____	69
2.8.6. TIPOS DE ENCOFRADOS _____	69
2.8.7. INSTALACIÓN _____	69
2.8.8. BISELADO DE ESQUINAS _____	70
2.8.9. DESMOLDANTE _____	70
2.8.10. DESENCOFRADO _____	71
2.8.11. CIMENTACIONES _____	72
<b>2.9. OBRAS DE ALBAÑILERÍA _____</b>	<b>73</b>
2.9.1. PAREDES _____	73
2.9.2. PARED DE BLOQUE DE 6" _____	73
MATERIALES _____	73
2.9.3. MORTERO _____	74
2.9.4. AMARRES DE CONCRETO _____	75
2.9.5. RANURAS PARA INSTALACIONES _____	75
2.9.6. TRATAMIENTO DE RANURAS _____	75
2.9.7. REPELLO _____	75
2.9.7.1. DESCRIPCIÓN _____	75
2.9.7.2. MATERIALES _____	76
2.9.7.3. EJECUCIÓN _____	76
2.9.7.4. PROTECCIÓN Y CURADO DEL REPELLO _____	77
2.9.8. PULIDO PRE-MEZCLADO _____	77
2.9.9. ANDAMIOS _____	78
2.9.10. LIMPIEZA DIARIA _____	78
2.9.11. JUNTA DE EXPANSIÓN DE PISO _____	78
2.9.12. JUNTA DE EXPANSIÓN LOSA DE TECHO Y PARED _____	79
2.9.13. JUNTA DE EXPANSIÓN PARED EXISTENTE - PARED ELEVADOR _____	79
<b>2.10. ACABADOS _____</b>	<b>80</b>
2.10.1. TABLAYESO/ TABLA ROCA _____	81
2.10.2. TABLACEMENTO _____	83
2.10.3. ACABADO PAREDES TABLAYESO Y TABLA CEMENTO _____	85
2.10.4. PINTURAS _____	87
2.10.5. ESMERILADO, PULIDO, ABRILLANTADO, CRISTALIZADO ANTIDESLIZANTE EN PISO DE GRANITO TERRAZO EXISTENTE. _____	93
2.10.7. Sistema de Pintura Automotriz _____	95
2.10.8. PINTURA ANTICORROSIVA FAST DRY PRIMER _____	96
<b>2.11. MISCELÁNEOS _____</b>	<b>98</b>
2.11.1. MUESTRAS _____	98
2.11.2. PROTECCIÓN _____	98
<b>2.12. ESTRUCTURAS METÁLICAS _____</b>	<b>98</b>
2.12.1. LÁMINA DE CUBIERTA DE TECHO ALUZINC _____	98

2.12.1.1. DATOS TECNICOS _____	98
2.12.1.2. REVESTIMIENTO _____	99
2.12.1.3. RESISTENCIA A LA CORROSIÓN _____	99
2.12.1.4. EXPERIENCIA PRÁCTICA: PRUEBAS DE EXPOSICIÓN A LA INTEMPERIE _____	99
2.12.1.5. DURABILIDAD _____	99
2.12.1.6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS _____	99
2.12.1.7. ACCESORIOS _____	99
2.12.1.8. ALMACENAMIENTO _____	100
2.12.1.9. TRANSPORTE _____	100
2.12.1.10. ALMACENAMIENTO A LA INTEMPERIE _____	100
2.12.1.11. PRECAUCIONES GENERALES _____	100
2.12.1.12. CONSEJOS BÁSICOS DE INSTALACIÓN _____	101
<b>2.13. PUERTAS _____</b>	<b>101</b>
2.13.1. GENERALES _____	101
2.13.2. ALCANCES DEL TRABAJO _____	103
2.13.3. ENTREGA DE MATERIALES, ALMACENAJE Y MANEJO _____	104
2.13.4. INSTALACIÓN DE PUERTAS _____	104
2.13.5. PRUEBAS DE CAMPO _____	104
2.13.6. PUERTA ABATIBLE DE VIDRIO P-03 y P-04 _____	105
<b>2.14. CERRAJERÍA _____</b>	<b>105</b>
2.14.1. ALCANCE DEL TRABAJO _____	105
2.14.2. MATERIALES _____	106
2.14.3. INSTALACIÓN _____	106
2.14.4. MUESTRAS _____	106
2.14.5. SISTEMAS DE CONTROL DE LLAVES _____	107
2.14.6. VERIFICACIÓN DE CANTIDADES _____	107
<b>2.15. VENTANAS _____</b>	<b>107</b>
2.15.1. ALCANCES _____	107
2.15.2. VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO _____	108
2.15.3. INSTALACIÓN _____	109
2.15.4. PROTECCIÓN _____	109
2.15.5. PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO _____	109
2.15.6. AJUSTE Y LIMPIEZA _____	109
2.15.7. GARANTÍA _____	110
2.15.8. SELLADOR Y ADHESIVO DE SILICÓN _____	110
<b>2.16. IMPERMEABILIZANTE _____</b>	<b>111</b>
2.16.1. GENERALIDADES _____	112
2.16.2. PRESENTACIONES _____	112
2.16.3. ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO Y SU MANEJO _____	112
2.16.4. MATERIALES _____	112
2.16.5. DESCRIPCIÓN _____	112
2.16.6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN _____	112
<b>2.17. LIMPIEZA _____</b>	<b>116</b>
2.17.1. ALCANCE _____	116
2.17.2. LIMPIEZA EN ACABADOS _____	116
2.17.3. VIDRIOS O CRISTALES ROTOS _____	116
2.17.4. LIMPIEZA FINAL _____	116

<b>2.18. EQUIPAMIENTO</b>	<b>117</b>
<b>2.19. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>	<b>119</b>
2.19.1. GENERALIDADES	119
2.19.2. DESMONTAJE DE TUBERIA PVC DE 8"	121
2.19.3. TRAZADO Y MARCADO TOPOGRÁFICO	121
2.19.4. SISTEMA DE AGUA POTABLE	122
2.19.5. SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS) DE LIMPIEZA Y ACIDO PERCLÓRICO DE CAMPANAS	133
<b>2.20. ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	<b>134</b>
2.20.1. DEFINICIONES Y REQUISITOS	134
2.20.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	134
2.20.3. REGLAMENTOS	134
2.20.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES	134
2.20.5. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR	135
2.20.6. CONTROLES DE CALIDAD	135
2.20.7. INSTALACIONES PROVISIONALES	135
2.20.8. MATERIALES Y EQUIPO	136
2.20.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	136
2.20.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ENERGÍA ELÉCTRICA, TELECOMUNICACIONES, TRANSMISIÓN DE DATOS.	137
<b>2.21. SISTEMAS Y EQUIPOS MECANICOS</b>	<b>153</b>
2.21.1. GENERALES DE LA OBRA MECÁNICA	153
2.21.2. CAMPANAS DE GASES	159
2.21.3. ESTANTES PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	168
2.21.4. INYECTORES Y EXTRACTORES DE AIRE	176
2.21.5. AIRE ACONDICIONADO	184
2.21.6. TUBERÍAS DE EXTRACCIÓN DE GASES	194
2.21.7. CONDUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA	202
2.21.8. ELEVADOR DE CARGA	212
<b>2.22. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>218</b>
2.22.1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD.	218
2.22.2. GENERAL	219
2.22.3. LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA ELABORACIÓN DEL PLAN DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.	220
2.22.4. FORMA DE PAGO:	255
<b>2.23. GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO</b>	<b>259</b>
2.23.1. ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES	259
2.23.2. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO	260
2.23.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES	261

## INTRODUCCIÓN

Las especificaciones técnicas presentadas en este documento serán una guía para el suministro de materiales y equipos, para establecer los métodos de construcción e instalación y el cumplimiento de los requisitos mínimos de cumplimiento de códigos y normativas, de la UNAH, de la República de Honduras e Internacionales (NEC, UL, CE, EPA, ASTM, ANSI, EIA/TIA, NFPA, HARI) en caso de que no existan en Honduras.

El objetivo es el mantenimiento de la organización, el control y la calidad de las obras.

La omisión en planos, cantidades de obra y/o especificaciones, 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 o equipo que a su juicio no cumpla con lo establecido en las presentes especificaciones técnicas o en los códigos, normas, lineamientos Institucionales, nacionales e internacionales.

Este documento está conformado por la Memoria Descriptiva del Proyecto y las Especificaciones Técnicas las que se detallan a continuación.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**  
**SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SEAPI-  
UNAH**

**1. MEMORIA DESCRIPTIVA**



**PROYECTO:**

**“MEJORAMIENTO DE LA BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS Y  
ALMACÉN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, FACULTAD DE CIENCIAS  
QUÍMICAS Y FARMACIA, CIUDAD UNIVERSITARIA.”**

**2023**

## 1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El Proyecto se encuentra ubicado en el Edificio I1, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia Ciudad Universitaria José Trinidad Reyes, Tegucigalpa, M.D.C., Honduras, C.A



## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El Proyecto **“Mejoramiento de la Bioseguridad en Laboratorios y Almacén de Sustancias Químicas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Ciudad Universitaria”**, consiste en la adquisición de equipos y ejecución de obras civiles, eléctricas y mecánicas para mejorar las condiciones de bioseguridad y seguridad ocupacional en los laboratorios y Almacén de Sustancias Químicas del Edificio I1.

En los laboratorios y almacén: se incluyó, el suministro e Instalación de nueve (9) campanas extractoras de gases para química general y dos (2) campanas de extractoras de gases para ácido perclórico, con su respectivo sistema de extracción de gases y el suministro e instalación veinticuatro (24) duchas de emergencia,

Almacén de Sustancias Químicas: en el caso específico del área que ocupa el Almacén de Sustancias Químicas se realizó una redistribución de los espacios para lo cual se dividió en cuatro zonas: Área de ingreso, almacenamiento, manejo y distribución de sustancias químicas.

Área de Ingreso: Se contempló la construcción de un cubo de elevador y su instalación, una escalera de emergencia, el suministro de carrito y pallet para control de derrame.

En el área de almacenamiento: Se contempla la adquisición de estantes cerrados o gabinetes de almacenamiento que permiten que las sustancias químicas inflamables y

corrosivas puedan mantenerse seguras, garantizando un manejo responsable de los materiales peligrosos que ahí se almacenan para lo cual se requirió un sistema de aire acondicionado de precisión, un sistema de inyección de aire y un sistema especializado de extracción de aire.

En el área de manejo: se incluyó la fabricación de mesones de trabajo para la preparación de los compuestos químicos requeridos para las prácticas de laboratorio, racks metálicos para almacenamiento de químicos inertes y muebles aéreos para disposición de los instrumentos y equipo de laboratorio.

El área de distribución: Se instalarán racks metálicos para almacenamiento de químicos inertes, muebles aéreos para disposición de los instrumentos y se realizó una conexión directa con el área de manejo.

Dentro de las mejoras generales de la obra civil se incluyeron las puertas contra incendio en acceso y salida del almacén de sustancias químicas, pintura epoxica en paredes resistente a químicos y el aislamiento mediante paredes de Tablaroca del aire acondicionado de precisión que se requiere en el área de almacenamiento.

#### Duchas de Emergencia:

Para el funcionamiento de las duchas de emergencia en los laboratorios es necesario abastecer el edificio con agua potable ya que actualmente el edificio se abastece con agua de pozo; Por lo que se incluyó en el alcance del Proyecto dos bombas sumergibles de 5HP, una línea de bombeo desde cisterna de 45.0 mil galones denominada SUYAPITA-UNAH la cual alimentará el tanque de 5.0 mil litros que se instalara en la azotea del Edificio I1, también se contempla la instalación de dos tanques hidroneumáticos uno de 119 galones y otro de 40 galones y dos bombas centrifugas de 3 HP, además del sistema de distribución de agua potable utilizando tubería PVC y HG en diámetros de 2", 1 1/2" y 1 1/4" con sus respectivas válvulas y accesorios, se incluye la tubería de drenaje de las duchas de emergencia la cual será conectada a la tubería de drenaje existente en los laboratorios.

#### Sistemas electromecánicos:

Se incluyen varios sistemas debido a la especialidad de los equipos a instalar en los laboratorios y sobre todo en el Almacén de sustancias químicas entre los cuales se menciona:

##### *Sistemas de Aire Acondicionado*

- *Aire acondicionado tipo split -ducto,*
- *Aire acondicionado tipo mini split pared*
- *Dos Aires acondicionados de precisión perimetral.*

##### *Sistema de extracción e Inyección de Aire en Laboratorios y Almacén de Sustancias Químicas*

- *Extractor de aire para montaje en techo tipo hongo.*
- *Extractor de aire centrífugo de pluma alta para campanas de química general.*
- *Extractor de aire de pluma alta, con ventilador de inducción, chimenea Venturi, sistema de lavado incorporado para campanas de ácido perclórico.*
- *Extractores centrífugos de pluma alta y dilución redundantes para estantes del almacén de sustancias químicas.*

- *Extractor de aire por gravedad como respaldo en el almacén de sustancias químicas. Inyector de aire para montaje en techo en el almacén de sustancias químicas.*

Para la instalación del sistema de extracción de gases en los laboratorios de química general se ha considerado la habilitar los cuartos de ductos existentes en el edificio, por lo que será necesaria la apertura de boquetes e iluminación de los mismos, tal como se indica en planos, en estos cuartos se instalara la tubería PVC de 8" SCH-40, el contratista debe considerar en el costo del suministro e instalación de dicha tubería y sus accesorios, el costo de los andamios o instalaciones provisionales necesarias para la instalación de la misma, será necesario incluir codos en el recorrido de la tubería, que finaliza en la azotea con la instalación de los extractores en aquellos laboratorios donde se instale las campanas y en el resto se dejara con tapón hembra sobre el nivel de la azotea del edificio según detalle en plano.

En el caso de laboratorios del cuarto nivel y el almacén de sustancias químicas, las campanas se conectarán a la tubería PVC de 8" con salida vertical hacia la losa de azotea.

El sistema de extracción de las campanas de ácido perclórico será con tubería de acero inoxidable 316 SCH. 10 y su descarga será a través de extractores ubicados en la losa de entepiso más próxima razón por la cual una se encuentra ubicada en el laboratorio 418 y la otra en al almacén de sustancias químicas.

#### Sistema Eléctrico

Se realizará mejoras a la línea distribución de energía del edificio, entre ellas la construcción de un ducto para instalaciones eléctricas en el cual se instalará el equipo de suministro y respaldo de energía, para las campanas y extractores.

(Ver cuadro No.1)

**Cuadro No.1: Ubicación de duchas de emergencia y campanas de extracción de gases**

No.	Edificio I 1	Descripción del Espacio	Ducha de Emergencia	Sistema de tuberías de Extracción para Campanas		Suministro e Instalación de Campanas y Extractores.	
				Ácido Perclórico	Química General	Ácido Perclórico	Química General
1.0	Segundo Nivel 6 Laboratorios	Laboratorio No.201	1		1		
2.0		Laboratorio No.204	1		1		
3.0		Laboratorio No.205	1		1		
4.0		Laboratorio No.206	1		1		1
5.0		Laboratorio No.207	1		1		
6.0		Laboratorio No.208	1		1		1
7.0		Almacén de Sustancias Químicas	2	1	1	1	1
8.0	Tercer Nivel 8 laborat	Laboratorio No.313	1		1		
9.0		Laboratorio No.314	1		1		

No.	Edificio I 1	Descripción del Espacio	Ducha de Emergencia	Sistema de tuberías de Extracción para Campanas		Suministro e Instalación de Campanas y Extractores.		
				Ácido Perclórico	Química General	Ácido Perclórico	Química General	
10.0		Laboratorio No.315	1		1			
11.0		Laboratorio No.316 Investigación	1		1			
12.0		Laboratorio No.317	1		1			
13.0		Laboratorio No.318	1		1			
14.0		Laboratorio No.319	1		1		1	
15.0		Laboratorio No.320	1		1			
16.0		Cuarto Nivel 8 laboratorios	Laboratorio No.414	1		1		
17.0			Laboratorio No.415	1		1		1
18.0	Laboratorio No.416		1		1			
19.0	Laboratorio No.417		1		1		1	
20.0	Laboratorio No.418		1	1	1	1	1	
21.0	Laboratorio No.419		1		1		1	
22.0	Laboratorio No.420		1		1		1	
23.0	Laboratorio No.421		1		1			
		<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	

## Cuadro No.2 Equipamiento del Almacén de Sustancias Químicas

No.	Ubicación	Equipamiento y Mobiliario
1.0	Segundo Nivel Almacén de Sustancias Químicas	Estantería tipo Rack para almacenamiento de sustancias Inertes
2.0		Estante de almacenamiento de sustancias Inflamables Clase C
3.0		Estante de almacenamiento de sustancias Inflamables Clase A
4.0		Estante de almacenamiento de sustancias corrosivas
5.0		Sistema de Aire Acondicionado de Precisión y mini split
6.0		Sistema de extracción de aire de los estantes de almacenamiento de sustancias Inflamables y corrosivas
7.0		Elevador Montacarga
8.0		Placa Anti vibratoria
9.0		Mueble fijo top de cuarzo para manipulación y recepción de sustancias
10.0		Mueble/Isla de trabajo con top de cuarzo
		Mueble aéreo para disposición de instrumentos.
11.0		Pallets y carro para contención de derrames
12.0	Mueble para entrega de sustancias	

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 2.1. DEFINICIONES GENERALES

#### 2.1.1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO

**2.1.1.1** Las condiciones generales y otros documentos contractuales son aplicables a cada una de las Secciones de estas especificaciones.

**2.1.1.2** Las estipulaciones contenidas en esta sección son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.

**2.1.1.3** Instrucciones de Fabricantes: Se seguirán las instrucciones de fabricantes, en el transporte, manejo, bodegaje e instalación de materiales, a menos que se indique de otra manera en los documentos del contrato.

#### 2.1.1.4 Trabajadores:

- a) El Contratista deberá mantener estricta disciplina y buen orden entre sus trabajadores y se empleará mano de obra calificada.
- b) No se permitirá beber licor, fumar o consumir drogas dentro de la obra.
- c) El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por la Supervisión

#### 2.1.1.5 Responsabilidad Laboral:

Queda entendido con claridad que la Propietaria es ajena a cualquier conflicto laboral que pueda surgir en el lapso del desarrollo del proyecto, de tal forma que todas las sanciones o multas en que se pueda incurrir son, responsabilidad exclusiva del contratista o de sus subcontratistas.

**2.1.1.6 Impuestos:** Todos los impuestos aplicables a esta obra deberán ser pagados por el Contratista con la excepción de impuestos de la propiedad.

**2.1.1.7 Limpieza:** El contratista deberá mantener el área de construcción en buen estado y limpio durante su desarrollo.

#### 2.1.1.8 Orden de Prioridades:

El Formato de Oferta (Lista de Actividades y Cantidades de Obra), Planos y Especificaciones Técnicas son complementarios entre sí, y en caso de presentar contradicción el orden de prioridades será el siguiente:

1. Formato de Oferta. (Lista de Actividades y Cantidades de Obra)
2. Especificaciones Técnicas.
3. Planos. Los planos a escala mayor mandan sobre los de menor escala y las especificaciones sobre los planos.)

### **2.1.1.9 Acceso a Bitácora**

- a) El Residente del Contratista
- b) El Supervisor del Propietario
- c) Además de las anotadas anteriormente, tendrán acceso, las personas autorizadas, en la Sección I, Artículo 4 de las Definiciones Generales.

### **2.1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

**2.1.2.1** A menos que se indique de otra manera, el Contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios públicos, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales, pruebas de campo y laboratorio necesarias para la terminación y funcionamiento correcto de la obra.

**2.1.2.2** El Propietario (UNAH) tramitará cualquier solicitud o expediente relacionado con el proyecto, de acuerdo con su organización administrativa, debiendo el contratista sujetarse a ella en todo momento y circunstancia.

**2.1.2.3** Supervisor: La propietaria tendrá un Ingeniero o Arquitecto, Nombrado por la **Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura-SEAPI**, la cual velará por los intereses de El Propietario.

**2.1.2.4** Los siguientes documentos y todo lo que en ellas se contiene, forman parte del conjunto de disposiciones a observarse:

- a) Especificaciones Técnicas del Proyecto.
- b) Aclaraciones de dudas
- c) Planos generales
- d) Contrato de Construcción
- e) Oferta del Contratista
- f) Permisos
- g) Bitácora del Proyecto
- h) Estudios técnicos referentes al Proyecto.

### **2.1.3. REGLAMENTOS**

**2.1.3.1** Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción completa, ampliación, remodelación y /o demolición de una obra estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.

**2.1.3.2** El Contratista deberá obtener un número patronal por inscripción de la obra en el régimen del Seguro Social y, en especial, tendrá permiso de operación municipal de construcción vigente desde el inicio de la obra.

**2.1.3.3** El Contratista y otros trabajadores bajo su jurisdicción deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos, o decretos de cualquier tipo requerido por la autoridad de

gobierno o la agencia que tenga jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el seguro social que proteja a todos sus trabajadores.

**2.1.3.4** La cancelación del número patronal del Seguro Social también deberá ser presentado al supervisor antes de ejecutar el certificado de terminación substancial de la obra.

#### **2.1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES**

Las abreviaciones utilizadas en esta especificación para las varias sociedades, organizaciones o departamentos de gobierno serán como sigue:

ACI: American Concrete Institute  
AISC: American Institute of Steel Construction  
NEC: National Electric Code  
NFPA: National Fire Protection Association  
NEMA: National Electrical Manufacturer Association  
ASTM: American Society for Testing Materials  
UPC: Uniform Plumbing Code  
UBC: Uniform Building Code  
AASHTO: American Association of Standards Highways Transportations Officials.  
AWS: American Welding Society  
CHOC: Código Hondureño de la Construcción.

#### **2.1.5. REUNIONES EN LA OBRA**

**2.1.5.1** Se realizará una junta de pre-construcción entre el Supervisor, representante del dueño y el Contratista. Esta será realizada en el sitio del Proyecto antes de que inicie la obra, con el propósito de resolver dudas del Proyecto, para dar mayor orientación a cada uno de los participantes sobre los requisitos de los documentos del contrato; para informar al Contratista de la responsabilidad del Supervisor hacia el dueño para las inspecciones, y para elaborar programas de juntas e inspecciones que se deberán de realizar durante el transcurso del Proyecto.

**2.1.5.2** Se realizarán juntas periódicas del Supervisor y el Contratista. Todo lo tratado en estas juntas será debidamente documentado en una bitácora de Proyecto, y se llevará un registro de los asuntos pendientes con su descripción y fecha programada de entrega. Estas entregas se ingresan a la programación de supervisión y serán revisadas en las fechas programadas.

#### **2.1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR**

##### **2.1.6.1. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS**

- a) El Contratista, inmediatamente después de haber ganado la licitación para el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor del Proyecto un programa cronológico del desarrollo de las obras. El Programa de Obra deberá estar detallado suficientemente y en forma de diagrama de barras preparado por el método de cálculo de la ruta crítica, incluyendo fechas de inicio y terminación de cada actividad.

- b) La programación que haya sido aprobada por la Supervisión habrá que darle seguimiento con programas semanales.

De esta manera se podrá controlar el Proyecto semanalmente y evaluar con suficiente anticipación el tiempo y sus holguras para finalizar dicha actividad, a la vez que servirá para implementar las actividades de la semana siguiente verificando los recursos con que se cuentan sean suficientes para completar la programación semanal.

El programa de obra será actualizado mensualmente y se entregará con cada solicitud de pago, y deberá mostrar el progreso original calculado, revisado y actualizado con los renglones del programa.

- c) El Contratista deberá dar notificación al supervisor, con un mínimo de 24 horas de anticipación, sobre trabajo que cubra o que haga difícil la inspección de elementos estructurales, de plomería o mecánicos y eléctricos. Si se ejecutara el trabajo sin haberse dado notificación previa al Supervisor, el Contratista deberá remover el trabajo que implica la inspección bajo su costo.

Revisión Minuciosa del plan de calidad por parte del Contratista y de la Supervisión.

#### CONTRATISTA

El Contratista debe hacer uso de software especializado, que le facilite la visualización y detección temprana de defectos u omisiones en planos. El uso de tales herramientas le ahorrará al Contratista tiempo, dinero y aumentará la calidad de los trabajos de mano obra desarrollar todos los dibujos de taller necesarios.

#### SUPERVISIÓN

La Supervisión en su plan de trabajo, establece que, en caso de encontrar problemas de importancia, elaborará un informe especial que contenga los problemas detectados y se harán sugerencias sobre las medidas y acciones que deberán adoptarse.

#### **2.1.6.2. PLANOS DE TALLER, LINEA ROJA, AS BUILT, DATOS DE PRODUCTOS Y MUESTRAS**

##### **DEFINICIONES**

- a) Planos de taller son: diagramas, ilustraciones, programas, folletos, o cualquier otra información que deberá preparar el contratista o el subcontratista, el proveedor, el fabricante o el distribuidor previo al desarrollo de las actividades del Proyecto, los cuales serán revisados y aprobados por el Supervisor. Los planos de taller ilustran alguna parte del trabajo y confirman las dimensiones y el cumplimiento de los documentos de contrato.

Los planos taller deben ser elaborados de acuerdo con el cronograma de trabajo para la ejecución correcta del mismo y de obtener las muestras cuando estas sean requeridas para un mejor control de la calidad.

- b) Planos de línea Roja, son diagramas, ilustraciones que debe preparar el Contratista, durante la ejecución de las actividades de la Sección Electromecánica de la obra y cuando se le solicite por el Supervisor, en los cuales se indicarán los cambios, cuando los haya y serán entregados al Supervisor.
- c) Planos de como 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 para realizar con toda facilidad la identificación durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las certificaciones de inspección y aprobación, manuales de operación y mantenimiento
- d) Las muestras de los materiales a instalar en el Proyecto son elementos físicos por proveer por el Contratista sin ningún costo para El propietario (UNAH) que ilustran materiales, equipos, colores o mano de obra, y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cual servirá de parámetro para la recepción del trabajo final.
- e) Encofrados. Para facilitar un mejor control de la calidad de los encofrados y para minimizar el trabajo de los ingenieros residentes, los maestros de obra y los jefes subcontratistas deberán estar perfectamente capacitados para poder encofrar cada uno de los elementos de la forma y niveles de calidad proporcionados por el contratista. Si todos los subcontratistas cuentan con los mismo planos taller, será fácil supervisarlos.
- f) Armados. Para evitar tener que rechazar el armado de un elemento estructural que deba ser aprobado por la Supervisión, se exigirá al contratista presentar planos de taller sobre el armado definitivo y no el mostrado en los planos, el cual no contiene información sobre los traslapes, distancias mínimas a nodos, estribos adicionales en zona de traslapes, etc.

#### **2.1.7. Uso de Checklist:**

Se deberá hacer uso de checklist para toda actividad constructiva y deberá contener información básica como la siguiente:

- Nombre de la Actividad
- Nivel
- Ejes
- Aspectos constructivos
- ¿El encofrado está de acuerdo a los planos de taller...?
- ¿El refuerzo principal es el indicado en los planos de taller...?
- Los anillos tienen la separación correcta de los planos taller..?
- La cantidad de anillos es la indicada en los planos taller..?
- Están alineados los anillos..?
- ¿El elemento tiene las alzas correspondientes...?

Todos los incisos anteriores solamente son muestras de la información que podrá necesitarse, pero que perfectamente se puede ampliar a los requerimientos para la obtención de un producto de la calidad esperada.

Procedimiento:

El contratista deberá ser responsable de obtener las muestras y los planos de taller cuando estos sean requeridos para la ejecución correcta del trabajo y el control de la calidad del mismo.

Programa de Trabajo:

La programación que haya sido aprobada por la supervisión habrá que darle seguimiento con programas semanales. Por ejemplo: con vigas y losas habrá que descomponerlas en sub actividades como: En armado, encofrado, encostillado, etc. De esta manera podremos controlar el proyecto semanalmente y no darnos cuenta hasta bien avanzado el tiempo de la actividad correspondiente que ya no dispone de holgura para finalizar la actividad específica, a la vez que nos servirá para implementar las actividades de la semana siguiente si vemos que con los recursos con que contamos no son suficientes para completar la programación semanal.

Revisión Minuciosa del plan de calidad por parte del Contratista y de la Supervisión.

### **CONTRATISTA**

El Contratista deberá hacer uso de software especializado que le facilite la visualización y detección temprana de defectos u omisiones en planos. El uso de tales herramientas le ahorrara al Contratista tiempo, dinero y aumentara la calidad de los trabajos de mano obra.

Por esta razón se sugiere modelar el proyecto en 3D, a fin de desarrollar todos los dibujos de taller necesarios.

### **SUPERVISIÓN**

La Supervisión en su plan de trabajo, establece que, en caso de encontrar problemas de importancia, elaborara y presentara a SEAPI un informe especial que contenga los problemas detectados y se harán sugerencias sobre las medidas y acciones que deberá adoptarse.

El Supervisor verificara los diagramas de reflexión, diagramas de ensamble, corte de traslape de varilla, formas dimensiones y detalles de refuerzos con varillas y accesorios.

#### **2.1.8. CONTROLES DE CALIDAD**

Pruebas y Servicios de Laboratorio:

Las Especificaciones Técnicas de todos los materiales y obras terminadas serán verificadas en forma aleatoria por El Propietario (UNAH) y la Supervisión antes y

durante todo su proceso a través de un laboratorista en el campo, el cual tendrá facultad para aprobar o rechazar cualquier trabajo de acuerdo con la Especificación Técnica. Estos trabajos de laboratorio serán pagados por el Contratista.

## **2.1.9. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES**

### **2.1.9.1. SERVICIOS TEMPORALES**

- a) El Contratista proveerá y pagará los servicios temporales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra estos pagos serán requisito para el pago de la última estimación.
- b) El Contratista proveerá los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, a los que dará mantenimiento durante la obra y desalojará adecuadamente al concluir ésta.
- c) El contratista incluirá estos costos en sus gastos administrativos exceptuando los indicados en el formato de oferta.

### **2.1.9.2. SEGURIDAD**

- a) El Contratista protegerá y aislará la obra, los pasillos y áreas adjuntas al sitio del proyecto cuando sea necesario, evitando la contaminación por el polvo u otro material utilizado. Además, efectuará la reparación a los daños causados durante el proceso de construcción, y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños ocasionados.
- b) El Contratista deberá proveer, instalar y mantener los andamios, puntales, gradas, ascensores, contravientos, barricadas, letreros en áreas peligrosas que garantice la seguridad de los obreros, visitantes y transeúntes y luego removerá estas instalaciones una vez se termine la obra.
- c) Es deber del contratista proporcionar la seguridad necesaria para proteger los materiales y equipo a ser utilizados en el proyecto.
- d) El Contratista deberá proveer de cascos, chalecos que identifiquen la empresa y botas con punta de metal a todo el personal que trabaje en las obras, así como cualquier otra protección que se necesite como guantes, arneses etc.
- e) El Contratista incluirá estos costos en sus gastos administrativos.

### **2.1.9.3. MATERIALES Y EQUIPO**

Los materiales de esta obra serán nuevos, excepto si se indica de otra manera en las especificaciones de la calidad especificada, y deberá haber suficiente cantidad para facilitar la rápida ejecución del trabajo.

El Contratista deberá utilizar bandejas metálicas para colocar la mezcla de concreto, mortero u otra. No se permitirá colocar la mezcla directamente en el piso.

El Contratista deberá, si se le requiere, presentar comprobantes de calidad para cualquier material.

Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el contratista sin costo alguno para el propietario.

#### **2.1.9.4. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

##### **Limpieza**

El Contratista deberá mantener el área de trabajo y zonas aledañas libre de acumulación de materiales de desperdicio y basura de sus empleados, subcontratistas o de los proveedores de materiales y, a la terminación del trabajo, el Contratista deberá desalojar toda la basura restante, toda sus herramientas, sus andamios y materiales sobrantes, y dejar la obra en condición de uso y completamente limpia, incluyendo los lugares circundantes, el pago de esta actividad estará relacionada con el porcentaje de avance de la obra ejecutada.

##### **Recepción, Recepción Provisional y Entrega Final:**

A solicitud del contratista, el supervisor y sus asesores, si es apropiado, deberán efectuar la inspección pre-final y entregar al contratista una lista de asuntos pendientes que deberán ser corregidos, en los siguientes 15 días a la fecha.

Después de que estas correcciones se hayan efectuado, el supervisor deberá programar una inspección para la Recepción Provisional que incluya al dueño y a los representantes que utilizarán la obra y, al mismo tiempo, el supervisor deberá entregar una lista final de los asuntos pendientes que deberán ser corregidos.

En la inspección de la Recepción Provisional, a menos que la obra sea rechazada en su totalidad, el dueño, el supervisor y el contratista deberán firmar el certificado de Recepción Provisional que indica la fecha de ocupación por el dueño, el inicio de las garantías y la fecha de la inspección final.

La inspección final de terminación deberá asegurar que todas las deficiencias indicadas en la inspección substancial de terminación han sido corregidas de acuerdo con los términos del certificado de Recepción Provisional.

Cuando todas las partidas hayan sido corregidas, el supervisor deberá entregar el certificado autorizando el pago final, siempre y cuando el contratista haya cumplido con todos los requisitos establecidos en el contrato.

Previo a la inspección de terminación final, el contratista presentará constancia escrita de parte de todos los subcontratistas y proveedores principales de no tener adeudas pendientes con ellos, igualmente presentará el finiquito laboral de todos los trabajadores que intervinieron en el desarrollo del proyecto.

##### **Documentos Importantes de la Obra:**

El contratista deberá entregar al Supervisor para la liquidación del proyecto:

Certificado de habersele entregado al Propietario, previa revisión del Supervisor dos juegos de Planos actualizados, en físico y digital, conteniendo todos los cambios efectuados durante la construcción, de tal forma que los mismos reflejen el estado final de la obra y documentos del trabajo realizado si éste difiere de los documentos del contrato (Planos de Línea Roja).

Deberá dar constancia de la correcta instalación de todos los equipos y sistemas electromecánicos, que forman parte de la obra

Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.

Liquidación final y cancelación del número patronal de Seguro Social correspondiente a la obra.

Manuales con las instrucciones de operación con las instrucciones de operación, Mantenimientos de equipos, y materiales, así como la garantía de los mismos.

Códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las edificaciones y sus equipos.

#### **Garantías y Finanzas:**

Cuando sea requerido que haya garantías por escrito más allá de un año después de la Recepción Provisional de cualquier partida de trabajo, el contratista deberá adquirir dichas garantías y/o documentos de seguridad con la dirección correcta y las firmas necesarias a favor del Propietario. Estos documentos deberán ser entregados al supervisor antes de la liquidación del proyecto.

La entrega de garantías y de documentos de seguridad no dejan al contratista sin obligación de responsabilidad de cualquier otra cláusula en este contrato.

No hay ninguna intención aquí, de que las garantías o documentos de seguridad cubrirán el abuso o negligencia del dueño en las obras.

#### **2.1.9.5. VARIOS**

##### **Otros Contratos:**

Cuando así convenga a los intereses de El Propietario, ésta podrá firmar otros contratos de trabajo o bien autorizar a otras firmas para que ejecuten algunas otras obras que no hayan sido contempladas en el Contrato Original o que sean necesarias para el uso correcto de las instalaciones de su propiedad. En ese caso, los contratistas serán coordinados por el supervisor, debiendo prestársele toda colaboración necesaria.

##### **Suspensión del Trabajo:**

Si el contratista suspende el trabajo, parte de él por negligencia o por no cumplir con alguna indicación de los documentos o disposiciones a observarse, e incluso si no hay acuerdo común sobre el valor de algún trabajo adicional, El Propietario tiene el derecho a completar el trabajo o a corregir cualquier deficiencia en el mismo, deduciendo los gastos en que incurra por ello de los pagos pendientes al contratista, o bien por medio de las fianzas correspondientes.

### **Modificaciones o Cambios en el Proyecto:**

El Propietario (UNAH), a través de sus autoridades respectivas, podrá solicitar la ejecución de trabajos adicionales, hacer cambios o deducciones en uno o varios renglones de trabajo, debiéndose hacer los ajustes necesarios en el valor del contrato. En todo caso, el contratista presentará, previo a ejecutar cualquier trabajo adicional, el valor del mismo. Este será revisado, discutido y aceptado o no por el Supervisor previa aprobación del Propietario. De ninguna manera se podrá iniciar cualquier clase de trabajo adicional sin estar aprobado previamente, exceptuándose todo aquel que sea catalogado como de emergencia para vidas y/o propiedades.

## **2.2. TRABAJOS PRELIMINARES**

### **2.2.1. DEFINICIÓN**

Se considera como trabajos preliminares la bodega, oficina, obras de protección provisionales, instalaciones hidráulicas provisionales, instalaciones eléctricas provisionales, marcado y niveleteado.

### **2.2.2. SEGURIDAD**

Es responsabilidad del Contratista velar por la seguridad del personal, de los materiales y la obra en sí durante se lleve a cabo el Proyecto.

### **2.2.3. OFICINA Y BODEGAS**

#### **2.2.3.1. OFICINA**

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista. Esta oficina de campo será propiedad del Contratista y deberá ser desalojada y desmontada cuando se le indique.
- b) Esta oficina deberá estar acondicionada con puertas, cerraduras, mesas, archivos, estantes para los planos, y lo necesario para el buen funcionamiento de tales instalaciones.
- c) Se recomienda el uso de un contenedor de 20 pies de largo para oficina y otro de similar medida para bodega de materiales, se adjunta esquema de ubicación en plano.
- d) Los costos derivados de la construcción de la oficina del Contratista deberán ser considerados en los costos indirectos del proyecto.

#### **2.2.3.2. BODEGA GENERAL**

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra, una bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán un buen control, para evitar que puedan dañarse por estar expuestos a humedad e intemperie, al igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general.

Esta bodega será propiedad del Contratista y deberá ser desalojada y desmontada una vez terminados los trabajos. Todos los gastos relacionados con la bodega del Proyecto correrán por cuenta del Contratista y deberán ser considerados en sus costos

indirectos.

#### **2.2.4. RÓTULO DEL PROYECTO**

- a) El Contratista se obliga a colocar un rótulo informativo del Proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones mínimas serán de 0.80 m de alto por 1.20 metros 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 al formato que le proporcione el Propietario (UNAH), y 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 y la SEAPI-UNAH.
- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad los accesos al área de la construcción, garantizando en todo momento el tránsito seguro de personas; cuando sea pertinente deberá asear la zona para quitar el polvo o restos de material.
- c) No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado el rótulo y aceptado por El Propietario, a través del Supervisor.

#### **2.2.5. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES**

Es responsabilidad del Contratista instalar sus propias conexiones temporales de electricidad y de agua, así como el pago de los servicios a la UNAH según ítem 2.1.8.1 y el de sus subcontratistas durante el tiempo que dure la ejecución del Proyecto; deberá al final de la obra efectuar el retiro de dichos servicios provisionales.

#### **2.2.6. SERVICIOS SANITARIOS PROVISIONALES**

El Contratista deberá instalar provisionalmente servicios sanitarios para el uso de los trabajadores. Asimismo, deberá proporcionar un sitio para una ducha de baño, dos lavamanos, y los accesorios y válvulas para la instalación de un medidor, la toma de agua se realizará en la parte posterior del edificio específicamente el área de mantenimiento del edificio I1 con una llave o grifo disponible para el aseo personal de los mismos y dos lavamanos.

Estas instalaciones deberán ser removidas al finalizar las obras del Proyecto. incluye paredes y pisos de fácil desmontaje.

#### **2.2.7. CERCO PROVISIONAL**

El cerco provisional será construido con lamina de Zinc de 12' calibre 26, piezas de madera rústica de 2"x2"x10' @2.5 m y 2 reglas de 1"x2" longitudinales, clavos de 3", portón abatible doble de madera de 2m de ancho cada hoja. Al finalizar la obra el cerco se desmontará y los materiales se entregarán al Departamento de Servicios Generales de la UNAH.

#### **2.2.8. ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS**

El material será depositado en un sitio escogido y aceptado por el Supervisor y luego será botado por el Contratista fuera de los predios de la Universidad Nacional

Autónoma (UNAH), o donde indique la Supervisión. No deberán acumularse demasiados desperdicios y los mismos deberán taparse con lonas las cuales deberán sustituirse periódicamente según el estado de estas, el sitio donde se depositen los desperdicios se deberá revisar periódicamente por el Supervisor.

## **2.3. OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES**

### **2.3.1. DESMONTAJE**

- **GENERALIDADES**

El Contratista realizará el desmontaje de instalaciones eléctricas, ventanas y todos los elementos necesarios, de acuerdo a lo que se indica en los planos. Al realizar estos trabajos deberá tener todo el cuidado necesario para no dañar las obras aledañas como ser paredes, pisos, instalaciones eléctricas y cualquier elemento que se encuentre en buen estado y que no se removerá.

Referente a la actividad desmontaje de ventanas en los laboratorios el contratista deberá almacenarlas en un lugar seguro para su reinstalación.

- **MOVILIZACIONES**

El Contratista deberá entregar todo el material desmontado al Departamento de Servicios Generales de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), a través de la Supervisión, y lo trasladará al lugar donde le indique el Supervisor.

Toda esta actividad estará bajo responsabilidad del Contratista mientras las autoridades indicadas no certifiquen que dicho material ha sido entregado.

### **2.3.2. DEMOLICIONES Y PICADOS**

El Contratista procederá a realizar las demoliciones indicadas en los planos, y no deberá dañar las obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio.

Toda demolición se realizará utilizando herramienta y equipo adecuado y en buen estado, el cual será aprobado por el Supervisor. El personal que trabaje en estas obras deberá usar la debida protección.

El Contratista acarreará los desechos producto de las demoliciones, fuera de los predios Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), sin daños a terceros, o donde indique la Supervisión.

## **2.4. TERRACERÍA**

### **DEFINICIÓN**

Bajo este concepto, se acogerán las labores de excavación de todo tipo, transporte de los materiales producto de las excavaciones, así como la formación de relleno y terraplenes.

### **2.4.1. TRAZO Y REPLANTEO**

El replanteo topográfico es una operación mediante la cual se marcan sobre el terreno a edificar los puntos o lindes básicos del Proyecto. Mediante la cual se marca sobre el terreno toda la información que hay contenida en los planos. Tales como el anclaje inicial, el movimiento de tierras y el replanteo de diversas estructuras para ejecutar la obra, demarcación de los linderos, lindes catastrales, deslindes y segregaciones, entre otros.

Deberán determinarse los puntos de referencia de cada una de las estructuras y niveles del edificio, tomando en cuenta las medidas necesarias para conservarlos sin interferencias durante el proceso de excavación y demás actividades a desarrollar; se procederá a la localización del edificio y demás estructuras requeridas en los planos, una vez finalizados todos los movimientos de tierra necesarios.

Una vez localizados los puntos se deberá contar con la aprobación del Supervisor para proseguir con los trabajos subsiguientes. La omisión de dicha aprobación será por cuenta y riesgo del Contratista, quien estará obligado a corregir cualquier falla que se determine posteriormente, el Supervisor revisará que el marcado realizado este dentro de los márgenes de error admisible. Al localizar las marcas de referencia se deberá tomar en cuenta que las mismas no sean movidas de su posición original durante el proceso de ejecución

#### **Alcance:**

Los trabajos comprenden el trazado de precisión en el terreno para la planta del edificio y obras exteriores, cuidando de cumplir con el plano de emplazamiento, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles.

Asimismo, incluye el control de alturas de losas de entrepisos, ductos. Incluye la instalación de señales provisionales o definitivas tales como estacas y referencias permanentes de concreto; la identificación y señalización adecuada, así como su reposición cuando sea necesaria, hasta la terminación y recepción de los trabajos.

El Contratista deberá basarse en los puntos de referencia y nivel (puntos de control horizontal y vertical) indicados en los planos de conjunto, para establecer sus propios puntos auxiliares de referencia y control topográfico.

#### **Error admisible:**

Error en niveles hasta 2.00 mm.

Error angular hasta 0.10 minutos

Error en trazo longitud 1.00 mm/mm

Para el trazo y replanteo de la construcción, el Contratista empleará procedimiento topográficos acordes con la importancia de la magnitud de la obra, siendo necesaria la utilización de teodolitos, niveles y sistema de posición satelital (GPS) si fuese necesario para el correcto desarrollo de estas labores.

Deberá documentar, por lo menos, cuatro referencias externas por cada vértice importante de la construcción, sin que estos vértices excedan de cinco.

En sitios adecuados y de común acuerdo con el Supervisor, deberá dejar referencias de nivelación para la determinación posterior de los niveles originales del terreno.

Antes de continuar con cualquier actividad el Supervisor deberá aprobar el trazo final.

## **2.4.2. REMOCIÓN DE CAPA VEGETAL**

### **2.4.2.1. Descripción y Alcance:**

Consiste en los trabajos preliminares necesarios para la preparación y adecuación del terreno para las obras de localización, replanteo, excavación y los trabajos subsiguientes en la zona demarcada en los planos de construcción mediante chaflanes u otro sistema.

Este trabajo comprende la limpieza y destronque de toda la maleza y la remoción de toda la basura o desperdicio dentro del área de construcción del edificio incluyendo calles y estacionamientos.

Se extraerán desde su raíz todas las hierbas, plantas, arbustos, arboles, basura y escombros. Se considerará también la extracción y remoción del sitio de la capa vegetal y arcillosa superficial de un espesor no mayor de 20 cm.

### **2.4.2.2. Ejecución:**

El Contratista efectuará las limpiezas necesarias pudiendo ser combinadas la mano de obra y equipo mecánico. La limpieza a mano se realizará en aquellos tramos donde no se pueda utilizar equipo mecánico.

En general queda terminantemente prohibido emplear el material vegetal u orgánico y arcilloso para rellenos. Cuando el Supervisor considere que el material extraído es apropiado para su uso en rellenos posteriores, ordenara al contratista separarlo y preservarlo en lugares indicados.

### **2.4.3. CORTE, REMOCIÓN Y/O TRASLADO DE ÁRBOLES**

#### **2.4.3.1. Ejecución:**

Este procedimiento incluye las operaciones a realizar antes, durante y después del corte, remoción y/o traslado de árboles y algunas medidas preventivas encaminadas a desarrollar un trabajo óptimo desde el punto de vista ambiental, como se indica en la Sección de Gestión Ambiental.

#### **2.4.3.2. Objetivos:**

Realizar un procedimiento adecuado de corte, remoción y/o traslado de árboles, plantas ornamentales, encaminado a minimizar al máximo los impactos ambientales causados por actividades de la construcción.

Dar cumplimiento a las disposiciones legales emitidas por las autoridades ambientales mediante procedimientos adecuados de corte, remoción y/o traslado de árboles.

#### **2.4.3.3. Procedimiento:**

Antes de realizar cualquier actividad de corte, remoción, traslado y/o aprovechamiento forestal SEAPI-UNAH deberá consultar con la Alcaldía Municipal de San Pedro Sula. SEAPI-UNAH deberá realizar un inventario identificando las especies a cortar, remover o trasladar.

La SEAPI-UNAH solicitará la autorización definitiva por parte de la Alcaldía Municipal. Autorizada la actividad por la Alcaldía Municipal, SEAPI-UNAH, dará los lineamientos a la Supervisión, quien a su vez instruirá al contratista el procedimiento a seguir, para la realización del corte remoción y/o traslado de los árboles indicados, caso contrario si el Proyecto incurre en multas por no seguir dichos procedimientos, el Contratista deberá asumir toda responsabilidad legal y económica.

### **2.4.4. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS**

#### **Definición:**

Este trabajo consiste en la excavación de todo el material de los lugares donde se asentarán estructuras o se colocaran líneas de agua, drenaje, que se indiquen en los planos, la construcción del arriostrado, 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.

El suelo se clasifica dependiendo de sus características como lo son su tamaño, densidad, resistencia, origen, entre otros factores. Existen 3 clasificaciones: Material Tipo I, Material Tipo II y Material Tipo III.

### Generales:

En el Proyecto se ha identificado los siguientes tipos:

#### Material Tipo II:

Está conformado por arena, grava, arcilla o una combinación de los anteriores formando un material semi-blando. Se puede extraer con herramientas manuales y con maquinaria pesada. La maquinaria pesada a utilizar para la excavación sería una retroexcavadora o una excavadora.

#### Requisitos de Construcción:

El Contratista debe notificar al Supervisor la finalización de cualquier excavación estructural, a fin de que proceda con la colocación de la armadura.

En las áreas donde se vaya a efectuar la excavación estructural; debe terminarse previamente los trabajos de limpia, chapeo y destronque, así como la conformación de la plataforma.

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.

La excavación se debe efectuar hasta la profundidad mostrada en los planos o hasta donde lo ordene el Supervisor.

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 o suelo cemento según indique la Supervisión.

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.

Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.

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.

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. 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.

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.

#### **2.4.4.1. Excavación estructural para cimentación de estructuras:**

##### Excavación:

Los lugares para cimentaciones deben excavarse conforme las líneas mostradas en los planos para permitir la construcción de los mismos a todos su ancho y longitud, y 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 las mismas 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

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias, y emplear los métodos de excavación más adecuados, para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación de las dos. De acuerdo con lo expuesto más adelante, el Supervisor aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista.

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 quipos 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 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.

Tablestacado:

Siempre que se encuentren aguas subterráneas sobre el fondo de la excavación, deberá inmediatamente solicitarse la asesoría del Supervisor o del técnico en geotecnia para adoptarse 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 la misma.

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 maderamen 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 dibujos 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.

#### 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.

#### 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.

Forma de Pago: La supervisión establecerá la dimensión de la zanja y se pagará el metro cubico de la excavación establecida, las sobre excavaciones correrán por cuenta del contratista.

#### **2.4.4.2. 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.

El material de relleno deberá ser granular y seleccionarse de manera que no supere un peso volumétrico de 1,900 kgf/m<sup>3</sup>. Previamente el contratista deberá realizar ensayos de laboratorio para identificar la humedad óptima y energía de compactación requerida para cumplir con el porcentaje mínimo de Proctor Estándar al 100% establecido en los detalles de los planos.

#### **2.4.4.3. Relleno Compactado para Cimiento.**

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.

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 después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.

El material a usarse deberá ser aprobado por el supervisor.

El material a 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 a usarse para el relleno debe ser de calidad aceptable y no contener terrones y piedras grandes, madera u otro material extraño.

Extensión y compactación del material.

Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para obtener el grado de compactación requerido, con los medios de compactación disponibles.

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 prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la adición y mezcla de materiales secos.

Obtenida la humedad apropiada, 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.

En todo caso, las capas deben ser compactadas al 100 % de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-99, Proctor Estándar, siendo controladas por un laboratorio de suelos, pruebas pagadas por la Contratista.

A fin de prevenir la acumulación de agua en los espacios alrededor de los cimientos, debe colocarse el relleno hasta la altura de la superficie del terreno existente.

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 100% Proctor Estándar, a menos que el Supervisor estime otro parámetro.

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.

#### **2.4.4.1. PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTANDAR**

Sondeo de suelo mediante prueba de penetración estándar profundidad mínima de estudio 6 metros se deberá realizar al centro de la zapata del cubo.

Es una alternativa para evaluar las propiedades índices y mecánicas de las arenas.

La Prueba de Penetración Estándar o Sondeo de Penetración Estándar, SPE, o bien por sus siglas en inglés SPT. Este método es una prueba destructiva ya que rompe la estructura sólida original del suelo.

Consiste fundamentalmente en hincar un tubo partido por medio de golpes proporcionados por un martillo de 63.5 kg de masa, el cual se deja caer libremente desde una altura de 76 cm.

Esta prueba será realizada por personal técnico de una empresa de geotecnia previa aprobación de la SEAPI.

#### **2.4.4.2. RELLENO DE MATERIAL SELECTO BAJO PISOS**

##### Descripción:

Esta Actividad incluye el suministro de los materiales y la construcción de una capa de revestimiento de material selecto de un espesor de 20 cm. Ya compactado bajo el suelo proyectado del edificio, este será colocado de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las líneas, niveles y secciones típicas mostradas en los planos.

##### Materiales:

El material selecto será básicamente granular, y procederá de bancos aprobados por el Supervisor, de materiales naturales no procesados, que presente cierta graduación con tamaño máximo del agregado pasando 100% por el tamiz cuadrado de 2.1/2" y de 5-20% pasando la malla No. 200.

Se admitirán partículas hasta 3", las partículas gruesas serán duras y resistentes.

El Material selecto podrá provenir íntegramente de un banco natural o ser el resultado de una mezcla de materiales procedentes de distintos bancos.

El Supervisor aprobará el banco propuesto por el Contratista, revisará el descapote necesario y la calidad del material explotable, antes de proceder a su colocación. Si en la excavación de la vía se encontrase material de la calidad necesaria, este podría usarse en la capa de revestimiento con la aprobación del supervisor y si el Contratista repone a sus costos el faltante en los rellenos, con material aceptable.

El agua que se emplee debe ser limpia, clara y estar libre de sales, aceites, ácidos, álcalis, azúcar, vegetales, materia orgánica u otras sustancias deletéreas

##### Construcción:

Conformación y Compactación.

Para la conformación y compactación se utilizará un rodo vibrador de 1.5 ton hasta lograr una superficie tersa y un 100% de la densidad máxima determinada y compactada según la prueba AASHTO T-99. La compactación y el afinamiento deben llevarse a cabo de tal manera que, en un tiempo máximo de 2 horas, se logre una superficie firme con una textura libre de laminaciones y material sueldo, en la cual no se aceptan irregularidades mayores de 1.5 cm de la cota de superficie ordenada comprobada con una regla de 3.00 metros aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

##### Medida y forma de pago

La medida se hará por el número de metros cúbico de material estabilizado, construido de acuerdo con lo especificado.

Se pagará el número de metros cúbicos medidos como se ha indicado, al precio de contrato aplicable, en el, estará incluida la compensación por el suministro de todos los

materiales, mezclado, colocación, compactación, así como la mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos que involucre la estabilización completa incluyendo la compactación de la subrasante. De conformidad a la modalidad de contratación, el total de los pagos parciales de esta partida no podrá ser superior a la cantidad global presentada en la oferta exceptuando los valores que estén amparados por Órdenes de Cambio debidamente aprobadas de conformidad a las bases de competencia.

## **2.5. ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

### **2.5.1. DESCRIPCIÓN**

Esta Sección comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la obra, tales como: Losas de piso, zapatas, castillos, vigas, soleras, cargadores, jambas, losas de entrepiso, paredes, aceras, bordillos y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles, y que por su naturaleza o condiciones deben fundirse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

El concreto se elaborará de acuerdo con lo establecido en la Sección de “Concreto” especificada en este documento, y reforzado como se indica en los planos.

#### Materiales

Los materiales y la dosificación para el concreto deberán estar de acuerdo con los requisitos de resistencia especificados en los planos y en estas Especificaciones.

Se deberá garantizar la correcta colocación del hormigón evitando que la forma geométrica sea un inconveniente que produzca segregación del hormigón.

Se deberá utilizar cemento gris en la conformación del hormigón a utilizar, además agregado triturado de fábrica, procedente de piedra de río o basalto y arena de río, que tanto la granulometría y el resto de las características físicas cumplan con las especificaciones para agregados de la sección de concreto de este documento y las buenas prácticas de la Ingeniería.

#### **2.5.1.1. CUBO ELEVADOR Y ESCALERA.**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 280 kg/cm<sup>2</sup> o su equivalente de 4, 000 PSI, reforzado con acero  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

#### **2.5.1.2. CASTILLOS, SOLERAS, CARGADORES, PARED, JAMBAS, BORDILLOS.**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 210kg/cm<sup>2</sup> o su equivalente de 3, 000 PSI.

El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas

cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna. Deberá tener la humedad estipulada en la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto, a menos que se indique o se autorice por la Supervisión. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 30cm por barra. Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza.

#### **2.5.1.3. CASTILLO**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 210kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15mx0.15m, armado con 4varillas del #3, anillos con varilla #2 @ 0.20m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

#### **2.5.1.4. PARED DE BLOQUE DE 6"**

Para pared de cuarto eléctrico en azotea, un agujero de bloque fundido con Concreto F'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, refuerzo horizontal con 1 varilla #3 @ 2 hiladas, refuerzo vertical con 1varilla #3 @ 0.40m en cada agujero de bloque, fy= 2800 kg/cm<sup>2</sup> (grado 40).

#### **2.5.1.5. SOLERA DE CONCRETO**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de F'c 210kg/cm<sup>2</sup> y acero fy= 2800 kg/cm<sup>2</sup> (grado 40). de sección 0.15mx0.15m, 4Varillas #3, anillos con Varilla #2 @ 0.20m. kg/cm<sup>2</sup>. Incluye encofrado, armado, fundido y desencofrado.

#### **2.5.1.6. JAMBA VERTICAL**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 210kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.10mx0.15m, armada con 2 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.20m, fy= 2800 kg/cm<sup>2</sup> (grado 40). La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

#### **2.5.1.7. CARGADOR DE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 210kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.10m x 0.15m, 2 varillas #3 varilla #2 @ 0.20m, fy= 2800 kg/cm<sup>2</sup> (grado 40). La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

#### **2.5.1.8. BORDILLO**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 210kg/cm<sup>2</sup> sección de 0.10mx0.07m, 2 V#3, V#2 @ 0.15m.

### **2.6. CONCRETO**

#### **2.6.1. 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 adicionarán 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.

#### **2.6.2. 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.

#### **2.6.3. PROPORCIONES DE LA MEZCLA:**

Se proporcionarán los resultados de un ensayo para diseño de mezcla junto con un documento que lo acredite, 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.

#### **2.6.4. ALMACENAJE**

El cemento será almacenado por el Contratista en la bodega, al abrigo de la intemperie, 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 estibación 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.

### **2.6.5. 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.

### **2.6.6. COMPONENTES DEL CONCRETO**

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

#### **2.6.6.1. CEMENTO**

Se deberá utilizar cemento Portland, tipo GU, de acuerdo con las normas ASTM C-150, 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.

#### **2.6.6.2. AGREGADO**

Los agregados a 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:

Característica Física.

a) Granulometría.

- b) Diseño obligatorio de la mezcla para las resistencias requeridas.
- c) Prueba de desgaste.

En caso de que el Supervisor solicite pruebas de los agregados, el costo de estos ensayos será cubierto por el Contratista.

### 2.6.6.3. AGUA

El agua a 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.

### 2.6.6.4. ARENA

La arena a 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 manifieste mal olor. En todo caso, se someterá a la aprobación del Supervisor.

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

La arena deberá reunir los requisitos de los ensayos que a continuación se especifican.

Requisitos de Calidad.

#### Granulometría.

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 %
- d) 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.

### 2.6.6.5. GRAVA O PIEDRÍN

El agregado grueso para el concreto podrá ser grava recolectada en lechos de ríos o pedrín 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 pedrín 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

Requisitos de Calidad	
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.

#### **2.6.7. 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.

#### **2.6.8. 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.

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, y deberá contar con las parihuelas para la dosificación por volumen.

Se harán los preparativos necesarios para el uso de tubo embudo, manga "Trompa de elefante" o balde de vaciado por el fondo, 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. La mezcla de concreto no deberá caer libremente a una altura mayor de 1 metro.

#### **2.6.9. CLASE DE CONCRETO**

Para las diferentes estructuras el concreto a usarse deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 4,000 PSI y 3000 PSI según se indique en planos.

En los elementos como cimientos, columnas, vigas, losas, el esfuerzo cilíndrico a compresión del hormigón a los 28 días será  $f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ , o cualquier otro elemento según se indique en planos.

En los elementos como firme en piso, piso de concreto castillo, soleras, jambas, bordillo, cajas de registro hidrosanitaria y pozos de visita, el esfuerzo cilíndrico a compresión del hormigón a los 28 días será  $f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ , o cualquier otro elemento según se indique en planos. Grout para anclaje de pernos y usos varios Pavimentos de aceras, bordillos de aceras.

Todos los elementos mencionados anteriormente deberán tener la resistencia mencionada a menos que se especifique otra calidad en planos.

La resistencia a 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.

#### **2.6.10. 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 del mismo, cuando las fundiciones sean de más de  $5.00 \text{ m}^3$  No se aceptará concreto en obra con más de 4 horas de mezclado, el contratista deberá encofrar los suficientes elementos estructurales para obtener coladas mayores a  $5.00 \text{ m}^3$

##### 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 les 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.

#### **2.6.11. PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN**

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

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.

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.

El equipo para la consolidación de concreto deberá estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y en cantidad suficiente para la totalidad del colado.

Cuando de 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.

### **2.6.12. TRANSPORTE DEL CONCRETO**

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.

El equipo para el traslado deberá limpiarse antes de cada colocación.

Cuando se pueda colocar el concreto directamente de un camión mezclador u otro equipo, podrán utilizarse los canales inclinados de estos equipos.

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.

### **2.6.13. COLOCACIÓN DE CONCRETO**

#### General

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.

El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen los materiales.

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.

No se depositará en la estructura concreta que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias ajenas.

Una vez iniciada la fundición, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el tramo preparado.

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.

#### Vaciado del Concreto

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. 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.

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.

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.

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.

#### Vibrador

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.

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.

El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150mm de la capa precedente, si la hubiere.

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.

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.

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.

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.

El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.

No deberán emplearse vibradores para moldes.

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.

#### 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:

El enfriamiento del agua de la mezcla o de los agregados

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.

El contratista deberá estar alerta de la tendencia al agrietamiento por retracción plástica y deberá tomar las precauciones necesarias.

#### Colocación del Concreto en Áreas Congestionadas

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.

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.

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.

#### **2.6.14. ACABADOS DE LAS SUPERFICIES**

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.

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 si los mismos han sido encofrados, armados, colados y desencofrados según las especificaciones. Cumple una función tanto estructural como estética.

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.

##### Procedimiento Constructivo:

Modulación, encofrado (sección "ENCOFRADOS"), Concreto, 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.

El acabado de las superficies será "CONCRETO VISTO", y ejecutado por personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia del Supervisor, quien medirá las

irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación del encofrado o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente.

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, ver Sección “ENCOFRADOS”: Como en todo elemento, 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 cangrejas 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 agua, 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 (ChemaVista) 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.

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.

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.

Acabado concreto lavado en gradas de acuerdo a detalles, sección de acabados de concreto de estas especificaciones y en planos. El método a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

### **2.6.15. REPARACIÓN DE DEFECTOS EN EL CONCRETO**

#### Reparaciones con Mortero

Los defectos cuya profundidad sea tan grande como su diámetro superficial, pero no mayores de 100 mm, se repararán picando hasta el concreto firme. El vacío deberá ser limpiado completamente, humedecido, revestido con una pequeña capa de lechada de cemento y relleno de mortero.

El mortero deberá ser una mezcla de 1 parte de cemento portland y dos partes de agregado fino (criba de 1.18 mm o N°16) y el agua suficiente como para producir una mezcla que se mantenga unida al ser moldeada como esfera por una ligera presión de las manos, que no exude agua, pero que deje las manos húmedas.

El mortero será mezclado y se dejará reposar por 30 a 45 minutos previos a su uso, mezclándolo de nuevo inmediatamente antes de emplearlo. Las reparaciones con mortero serán curadas por al menos 48 horas.

#### Reparaciones de Defectos Mayores

Se considerarán defectos mayores aquellos de más de 12 mm de profundidad o, para acabados clase C y D, de más 50 mm de diámetro. También se incluyen defectos de cualquier tipo cuya profundidad supera 100 mm o cuyo diámetro superficial es mayor que su profundidad.

#### Reparaciones superficiales con mortero

Para reparaciones de superficies con mortero, deberá removerse el concreto defectuoso hasta el concreto firme. Se emplearán procedimientos que no causen agrietamiento del concreto firme.

Si se encontrase algún refuerzo, deberá removerse el concreto para exponer el refuerzo al menos 50 mm en todos los lados. Se delimitarán por cortes de al menos 25 mm de profundidad las áreas mayores a 7800 mm<sup>2</sup>. Todos los cortes serán rectos y alineados a los paneles de los encofrados.

Después de remover el concreto, para remover toda la materia suelta, se limpiará la superficie completamente por lavado a presión. Las superficies se mantendrán continuamente saturadas por las primeras 12 horas del término de 24 horas precedentes a la colocación del mortero y deberán estar húmedas, pero no empapadas, al momento de comenzar la reparación.

El área preparada será barnizada con una delgada capa de lechada de cemento.

La reparación será hecha posteriormente utilizando el mortero, reposado por 30 a 45 minutos y luego premezclado. Todo el mortero para aplicaciones superficiales deberá ser curado continuamente por al menos 7 días.

#### Reparaciones de defectos grandes y profundos

Los defectos grandes serán aquellos mayores a 150 mm de profundidad y cuyo diámetro superficial sea mayor a 450 mm. Tales defectos serán reparados como se indique excepto en los casos que afecten la resistencia de la estructura, para los que se seguirán los procedimientos de inspección y prueba necesarios.

La preparación de la superficie en reparación será igual al inciso anterior de esta sección. Adicionalmente el borde superior del área en cuestión será biselado a unos 20 grados de la horizontal, hacia el lado donde se colocará el concreto.

El concreto de reparación será una mezcla de bajo contenido de agua y bajo revenimiento, y se lo dejará reposar de 30 a 60 minutos antes de su empleo. Se podrá utilizar concreto con aditivo expansivo, en lugar de la mezcla indicada anteriormente, diseñando una expansión entre 2.0 y 4.0.

Se acondicionará el encofrado para la reparación asegurando que permita el llenado de toda el área de reparación. El encofrado se removerá luego de 24 horas.

#### Reparaciones con resinas o agentes ligantes a base de látex

Deben emplearse resinas epóxicas o agentes ligantes a base de látex o polímeros, en aquellos casos donde el resane sea fino aproximadamente 3 mm se podrá utilizar producto similar o superior a 3130 repello fino de Laticrete y grueso de 10 mm con similar o superior a Repello Grueso 3140 de Laticrete.

Datos técnicos

#### **3130 repello Fino de Laticrete**

Características:

- Alta adherencia: Modificado con polímeros. Se mezcla únicamente con agua.
- Modificado con fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.
- Para uso interior y exterior.
- Produce un acabado liso apto para pintar o para afinar con el LATICRETE 3120 Extra Fino.

#### **Preparación de la Superficie**

La superficie debe tener una temperatura entre 8-26oC, debe de estar estructuralmente sólida, sin grietas, limpia, libre de polvo, aceite, grasa, eflorescencia, pintura, selladores, agentes curadores, desmoldantes y cualquier otro agente que disminuya o impida la capacidad de adherencia. Las superficies que estén secas o polvorientas se deben de humedecer antes de la aplicación del mortero.

#### **Mezcla**

Colocar 7.6 litros (2.0 gal.) de agua potable en un recipiente limpio. Agregar un saco del LATICRETE 3130 Fino y mezclarlos hasta obtener un mortero plástico y homogéneo. El mortero se debe dejar reposar por unos 5 a 10 minutos y luego re mezclar. En este momento se puede ajustar la consistencia. Una vez pasado esta etapa no se debe agregar más agua, en caso de ser necesario re mezclar para obtener otra vez la consistencia plástica. Nunca prepare más producto del que va a utilizar en una hora.

#### **Aplicación**

Con una herramienta adecuada aplique el mortero y presiónelo con el fin de lograr un

buen contacto con la superficie de apoyo. Aplicar el mortero en capas que no superen los 3mm. de espesor. Acabar por el método tradicional mientras el mortero tenga trabajabilidad. Proteger de la lluvia por 24 horas.

Para un acabado más fino se recomienda utilizar el LATICRETE 3120 Extra Fino.

### **3140 repello Grueso de Laticrete**

#### **Características:**

- Alta adherencia: Modificado con polímeros. Se mezcla únicamente con agua.
- Modificado con fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.
- Para uso interior y exterior.
- Parte de un sistema completo: LATICRETE 3140 Grueso, LATICRETE 3130 Fino y LATICRETE 3120 Extra Fino.

#### **Preparación de la Superficie**

La superficie debe tener una temperatura entre 8-26oC, debe de estar estructuralmente sólida, sin grietas, limpia, libre de polvo, aceite, grasa, eflorescencia, pintura, selladores, agentes curadores, desmoldantes y cualquier otro agente que disminuya o impida la capacidad de adherencia. Las superficies que estén secas o polvorientas se deben de humedecer antes de la aplicación del mortero.

#### **Mezcla**

Colocar 7.2 litros (1.9 gal.) de agua potable en un recipiente limpio. Agregar un saco del LATICRETE 3140 Grueso y mezclarlos hasta obtener un mortero plástico y homogéneo. El mortero se debe dejar reposar por unos 5 a 10 minutos y luego re mezclar. En este momento se puede ajustar la consistencia. Una vez pasado esta etapa no se debe agregar más agua, en caso de ser necesario re mezclar para obtener otra vez la consistencia plástica. Nunca prepare más producto del que va a utilizar en una hora.

#### **Aplicación**

Con una herramienta adecuada aplique el mortero y presiónelo con el fin de lograr un buen contacto con la superficie de apoyo. Aplicar el mortero en capas que no superen los 10mm. (1cm.) de espesor. En caso de que se requieran dos capas se debe de rayar la primera capa antes de que endurezca y esperar 24 hr. entre capas. Una vez que se llegue al espesor deseado acabarlo por el método tradicional mientras el mortero tenga trabajabilidad. Proteger de la lluvia por 24 horas.

Para un acabado más fino se recomienda utilizar el LATICRETE 3130 Fino o el LATICRETE 3120 Extra Fino.

### **2.6.16. ADITIVOS QUÍMICOS**

Los aditivos químicos, cuando se requieran o sean permitidos, deberán ajustarse a las especificaciones indicadas. Las mezclas deberán ser en presentación líquida o polvo granular y de una concentración adecuada para el control fácil y preciso de su dosificación.

Siempre que convenga, se podrá utilizar aditivos en el concreto, ya sea para bajar su densidad, retardar su fraguado, impermeabilización, etc.; en cuyo caso deberá mediar previa aprobación del supervisor. Cualquiera de estos materiales, de ser usados en el proyecto, deberá ser tomado en cuenta en los estudios de diseño de mezcla.

Acelerantes: ASTM C494M Tipo C o E (o normas equivalentes, ver documentación del fabricante), con la excepción que no se emplearan mezclas de cloruro de calcio o con cloruro de calcio.

Reductores de agua o retardantes: ASTM C494/ C494M, Tipo A, B o D, bajo la excepción de hacer pruebas de compresión y flexión transcurridos 6 meses y un año.

Otros aditivos: Solo se emplearán para la producción de concretos fluidos cuando sean aprobados por escrito y dicha aprobación haga referencia al control particular de la mezcla.

### **2.6.17. CURADO Y PROTECCIÓN**

#### Descripción

El concreto normal se mantendrá por encima de 10° C y en condición húmeda, por los menos durante los primeros siete días después de colocado. El concreto de alta resistencia inicial se curará por lo menos durante tres días. Se pueden usar otros tiempos de curado si se obtiene la resistencia especificada. El método de curado deberá ser aprobado por el Supervisor.

Luego de su colocación, el concreto será protegido del secado prematuro, temperaturas extremas y daños mecánicos durante el período de curado. Los materiales y equipo necesario para el curado adecuado y protección estarán disponibles en el sitio antes del colado del concreto. No se permitirá calor excesivo (v.g. por soldadura) cerca o en contacto directo con el concreto.

#### Materiales para el Curado

##### Agua

Compuesto formador de película: Deberá ajustarse o ser equivalente a ASTM C309 Tipo 1-D P2 (consultar con el fabricante). El compuesto para el curado deberá ser compatible con cualquier pintura, impermeabilizante, membrana o piso que haya de ser utilizado posteriormente sobre la superficie curada.

El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.

Otro aprobado por escrito por el Supervisor, previa revisión de la literatura proporcionada por el fabricante.

#### Agentes Ligantes a Base de Látex

Los agentes ligantes a base de látex para unir concreto fresco con endurecido deberán ajustarse a ASTM C 1059 o equivalente (consultar con el fabricante)

#### Resina Epóxica

Las resinas epóxicas para uso en reparaciones deberán ajustarse a ASTM C 881, Tipo V, grado 2 o equivalente (consultar con el fabricante).

### **Tipos de Curado**

#### Curado con Humedad

Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado.

Cuando se dejen los moldes de los encofrados durante el curado, se los mantendrá húmedos en todo momento. Si se removiesen los moldes antes de la finalización del curado, se seguirá en las nuevas superficies expuestas el mismo procedimiento que en las superficies sin moldes, usando los materiales adecuados.

Las superficies podrán ser curadas por acumulación de agua, por regado permanente o por sacos o paños saturados. Todos los sacos o paños deberán estar limpios, libres de contaminación y completamente saturados antes de colocarse en el concreto.

#### Curado con Compuestos Formadores de Membrana

No se emplearán estos compuestos en aquellas superficies que recibirán tratamiento subsecuente, dependiente de la adhesión al concreto, incluyendo aquellas superficies en las que se aplicará algún acabado. Sin embargo, podrá emplearse un compuesto que cumpla con ASTM C 309, Tipo B, en las superficies que serán pintadas, impermeabilizadas o que recibirá un revestimiento bituminoso para cubierta.

El compuesto será aplicado a las superficies indicadas inmediatamente después de la remoción de los encofrados y antes de cualquier parchado o tratamiento de la superficie excepto la limpieza de arenas sueltas, morteros y escombros. Todas las superficies serán completamente humedecidas con agua.

El compuesto se aplicará en las superficies de las losas tan pronto como el sangrado ha desaparecido. Las partes superiores de las juntas se sellarán temporalmente para prevenir la entrada del compuesto y la pérdida de humedad durante el curado.

El compuesto será aplicado en una operación continua, a dos manos, con equipo de rociado. La segunda mano será aplicada perpendicular a la primera. Aquellas superficies que han sido sometidas a lluvia dentro de las tres primeras horas después de la aplicación del compuesto serán recubiertas con el método especificado. Aquellas superficies donde se use un compuesto transparente serán protegidas de los rayos directos del sol por los primeros tres días.

Las superficies revestidas con compuesto curador serán mantenidas libres de tráfico peatonal y vehicular, y las demás superficies de abrasión y contaminación, durante el periodo de curado.

Curado por inundación o inmersión

El concreto podrá estar continuamente inmerso durante el período de cura. El agua no deberá tener una diferencia de la temperatura del concreto mayor a 10°C.

### **Inspección del Curado**

#### Inspecciones a curados por humedad

Deberá hacerse inspección de las áreas sujetas a curado por humedad al menos una vez por cada turno, y no menos que dos veces al día, tanto en jornadas laborables como no laborables.

Cuando se observe alguna área tratada inadecuadamente, deberán ejecutarse las acciones correctivas inmediatas y deberá extenderse el curado en dichas áreas por un día.

#### Inspección del Curado con Compuestos Formadores de Membrana

No deberá aplicarse ningún compuesto para el curado hasta que el contratista haya verificado que el compuesto sea correctamente mezclado y esté listo para su rociado.

Al final de cada operación el contratista deberá estimar la cantidad y rendimiento del compuesto empleado midiendo la cantidad en el contenedor del compuesto y el área de concreto que ha sido cubierta. Cuando rendimiento en obra (medido en metros/galón o equivalente) sea mayor al especificado o cuando el recubrimiento no ha sido uniforme se debería rociar la superficie de nuevo.

## **2.6.18. TOLERANCIAS DE CONCRETO**

A menos que se indique lo contrario, las tolerancias para la fabricación del concreto, propiedades de la mezcla y construcción, así como la definición de los términos y aplicación serán acordes a las mejores prácticas vigentes localmente (se recomienda ACI 117), La medición de niveles en losas se hará tan pronto como se dé acabado al concreto; cuando se utilice encofrados, la medición deberá hacerse antes de su remoción.

### Concreto Fluido (Grout)

Es un concreto fluido con agregados gruesos de ¼" o sin agregados gruesos. La función de esta "lechada" es estructural, las celdas de block. Su resistencia compresivo mínima a los 28 días será de 210 Kg. /cm<sup>2</sup>.

Para anclaje de pernos y fijación de herrajes, se requiere una resistencia de 350 Kg. /cm.

Se utilizará agregados con la misma calidad que para el concreto.

### Recubrimientos

Los recubrimientos requeridos serán conforme lo especifica ACI 7.7.1 (318-95):

- Losa 2cm
- Vigas y Columnas= 4cm.
- Castillos= 2cm
- Zapatas= 7cm

### Longitud de Desarrollo

Las longitudes de desarrollo serán conforme lo especifica ACI 12 (318-95):

Longitud de Desarrollo		
Varilla No. 3	16"	40 cm.
Varilla No. 4	20"	50 cm.
Varilla No. 5	24"	60 cm.

### Ensayos

Para conocer el grado de trabajabilidad y plasticidad del concreto, se efectuarán ensayos de campo con el cono de Abraham.

El máximo revenimiento (slump) a emplear según el tipo de construcción, es el siguiente:

#### Máximo Revenimiento (slump)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	COLOCADO A MANO	COLOCADO CON VIBRADOR
Cimientos, Muros de Contención, Losas.	(5") 12 cm.	(4") 10 cm.
Vigas, Muros de concreto reforzado, Columnas.	(6") 15 cm.	(4") 10 cm.
Cimientos	(4") 10 cm.	(3") 7 cm
Relleno de Celdas	(9") 23 cm.	(6") 15 cm.

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

Una vez sacada el concreto de la mezcladora, no se permitirá que se le agregue más agua. Se exceptúan concretos a los cuales se les aplique un aditivo "fluidificante", el cual deberá cumplir con las normas ASTM y las especificaciones del fabricante.

El supervisor debe ordenar periódicamente el ensayo de cualquier material que forme parte del concreto reforzado para determinar si los materiales y métodos que se están usando producen la calidad especificada.

Los ensayos de los materiales y del concreto se harán de acuerdo con las normas ASTM, como se anota en otra parte de estas especificaciones. Los resultados completos de tales ensayos estarán disponibles para inspección durante el tiempo que dure el trabajo hasta dos años después de concluido.

Los ensayos en el concreto Se harán en el Laboratorio de Resistencia de Materiales de mayor prestigio y aprobado por el Supervisor, a costo de El Propietario.

La toma de los cilindros se hará bajo la Supervisión del Supervisor. Por cada ensayo, Se tomará no menos de cuatro muestras. Las muestras se harán y curarán como se indica en las Especificaciones ASTM C-143.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días, pero los resultados de los ensayos a los 7 y 15 días pueden usarse para relacionar los con la resistencia a los 28 días.

Si la resistencia promedio y /o la variación de la resistencia de los cilindros representativos de una porción de la estructura queda fuera de la resistencia especificada en el diseño, se debe corregir la mezcla para la parte restante de la estructura. En todo caso, será el supervisor quien decida la conveniente sobre la estructura ya fundida, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasionare.

Además, cuando hay duda respecto a la calidad del concreto en toda la estructura, se tomarán muestras de concreto endurecido y se harán ensayos de conformidad con los métodos standard de seguridad, preparación y ensayo de muestras de concreto endurecido, ASTM C-42.

#### **2.6.19. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO ESTRUCTURA**

##### Medición y pago

La medición de las estructuras de concreto será hecha basándose en la unidad establecida en el formato de oferta. No se harán deducciones por bordes redondeados o biselados o por embebidos que ocupen un volumen menor de 0.15 metros cúbicos o 0.09 metros cuadrados en sección transversal. El concreto se pagará por metro cubico y el acero por kilogramo.

El precio de todos los elementos estructurales incluye el costo del total de materiales, equipos, herramientas y mano de obra incluyendo encofrado, armado, colocación de elementos, fundido, fraguado y desencofrado, andamios donde aplique, y limpieza, así como sistemas y medidas de protección colectiva para evitar accidentes y todas aquellas requeridas para completar el trabajo, cumpliendo con las especificaciones y

planos del Proyecto, con excepción de cualquier refuerzo o partes embebidas especificadas como pago por separado.

#### **2.6.20. VACIADO DEL CONCRETO**

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.

#### **2.6.21. CURADO Y PROTECCIÓN**

-Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado por los menos durante los primeros siete días después de colocado.

-El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.

#### **2.6.22. SELLADOR DEL CONCRETO**

Como acabado del concreto visto en exteriores se podrá utilizar un producto similar o superior a Sika® Transparente-7 W (CO) que es una emulsión base agua, lista para su uso, basada en combinación de silicatos / siloxano, que protege las fachadas y culatas de las edificaciones contra la penetración del agua lluvia.

También puede utilizarse producto similar o superior a Admix WR que es una emulsión acuosa de siloxanos, especialmente formulado como repelente de agua. El producto es un impregnante que penetra profundamente la superficie para proteger la fachada de la absorción del agua sin alterar su apariencia. Repele completamente el agua de la superficie de cualquier material cementicio, arcilloso o muchas piedras naturales.

##### Instrucciones de aplicación

La superficie puede estar húmeda pero no saturada, debe estar en buen estado y libre de polvo, suciedad, aceites y grasa. Para eliminar las manchas, la eflorescencia, la superficie debe lavarse con SikaGuard 719W o Sika Limpiador Rinse.

Los limpiadores deben retirarse completamente de la superficie, los residuos pueden generar manchas posteriores a la aplicación del Sika® Transparente-7 W (CO). Las grietas de más de 300 µm deben repararse primero antes de llevar a cabo el tratamiento hidrofóbico.

La limpieza debe hacerse con un detergente adecuado o con vapor ligero o limpieza con chorro de agua. Los mejores resultados se obtienen en sustratos secos y muy absorbentes: deje suficiente tiempo para que el sustrato se seque después de la preparación de la superficie.

El sustrato debe verse seco sin parches húmedos. El aplicar sobre sustratos con parches húmedos puede generar manchas posteriores a la aplicación.

El producto se aplica con una pistola, cepillo o rodillo de baja presión convencional. Se puede aplicar en varias capas hasta que alcanza la saturación del sustrato.

Limpie todas las herramientas y el equipo de aplicación con agua limpia inmediatamente después del uso. El material curado solo puede eliminarse mecánicamente.

### **2.6.23. IMPERMEABILIZANTE LÍQUIDO**

Las paredes del elevador bajo nivel de piso serán impermeabilizadas con un producto similar o superior a MEL-ROL LM de W.R. MEADOWS

Esta es una membrana líquida impermeabilizante de un solo componente, modificada con polímero, a base de agua, aplicada en frío, para aplicaciones verticales de impermeabilización sin uniones, bajo pendiente.

A base de polímeros de caucho de alta calidad que se encuentran en la membrana exitosa MEL-ROL “para pelar y pegar” de MEADOWS, y los convertimos en una membrana líquida que se seca rápidamente, de consistencia pesada, con alto contenido de sólidos.

#### Preparación de la superficie

Todas las superficies deben estar limpias (sin revestimientos ni componentes de curado), sin escarcha, relativamente lisas y en buen estado estructural.

Parche todo agujero pequeño, agujeros de amarras, espacios grandes o grietas con MEADOW-PATCH® 5 o con MEADOW-PATCH 20 de W.R. MEADOWS. Toda capa extraña sobre los sustratos, como suciedad, polvo, piedras sueltas y residuos debe barrerse o soplarse para limpiar.

Todas las esquinas interiores deben prepararse con una cornisa de BEM de W.R. MEADOWS antes de aplicar MEL-ROL LM.

Todas las grietas de encogimiento menores de 1,6 mm (1/16 de pulgada) deben pretratarse con una capa de 152,4 mm (60 milésimas de pulgada) de MEL-ROL LM de 152,4 mm (6 pulgadas) de ancho.

Todas las grietas mayores de 1,6 mm (1/16 de pulg) debe aplicarse cinta DETAIL STRIP de W.R. MEADOWS antes de aplicar la membrana.

#### Mezclado:

MEL-ROL LM tiene un diseño apto para usarse directo del balde o tambor con mínima o ninguna necesidad de mezclar.

Sin embargo, si aparece agua en la superficie de la unidad, mezcle totalmente con una mezcladora mecánica de baja velocidad antes de la aplicación.

#### Imprimación:

Para reducir las burbujas en las superficies de concreto, puede necesitarse una capa delgada de MEL-ROL LM diluido con agua. (La relación aproximada de disolución de MEL-ROL LM a agua es de 4:1 y 5:1.)

Mezcle totalmente el imprimador con una mezcladora mecánica.

Trate la superficie de concreto que se va a impermeabilizar rociando o aplicando con rodillo una sola capa de imprimador a razón de 2,45 – 3,68 m<sup>2</sup>/L (100 – 150 pies<sup>2</sup>/gal.). Deje secar el imprimador (aproximadamente una hora, dependiendo de las condiciones climáticas).

Aplicación con rodillo:

Puede aplicarse directamente desde el envase usando un rodillo con pelillo de 19,1 mm (<sup>3</sup>/<sub>4</sub> de pulgada).

Aplique en dos capas, cada una de 0,76 mm (30 milésimas de pulgada) de espesor, permitiendo que la primera capa llegue a fraguarse inicialmente antes de aplicar la segunda capa.

Aplicación rociada:

Puede rociarse MEL-ROL LM con el espesor mínimo de cobertura de 1,5 mm (60 milésimas de pulgada) mojado (1,14 mm [45 milésimas de pulgada] seco).

Para obtener el espesor mojado de 1,5 mm (60 milésimas de pulgada) y para prevenir hundimiento, aplique MEL-ROL LM en dos capas mojadas de 0,76 mm (30 milésimas de pulgada).

Aplique la segunda capa después de que se haya secado la primera (aproximadamente una o dos horas).

## **2.7. ACERO DE REFUERZO**

### **2.7.1. DEFINICIÓN**

Se entiende por acero el que, en forma de varilla o malla, se utilizará como refuerzo con el concreto y aquel que, en forma de perfiles metálicos, según las especificaciones de la AISC, se emplee en la construcción.

### **2.7.2. ALCANCE**

- a) Esta Sección trata sobre todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, empalmar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.
- b) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
  - Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia  $F_y=4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>, grado 60 (diámetros de acuerdo con lo especificado en los planos estructurales del cubo de elevador).
  - Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia  $F_y=2,800$  Kg/cm<sup>2</sup>, grado 40 (diámetros de acuerdo con lo especificado en los planos estructurales castillos, soleras, cargadores etc).

- Alambre de amarre calibre 18.
- Espaciadores y separadores de concreto.

### **2.7.3. TRANSPORTE Y ALMACENAJE**

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará en el área destinada para ese fin y aceptada por el Supervisor de la obra, y deberá ser protegido contra deterioro y cualquier tipo de daño, y mantenerse limpio. La carga, transporte y descarga del acero estructural o de refuerzo se deberá efectuar evitando daños y deformaciones del material.

### **2.7.4. ACERO DE REFUERZO**

El acero de refuerzo se entiende como el utilizado dentro del concreto para procurar la adecuada absorción de los esfuerzos de tensión y, en algunos casos, también los de compresión, especificados en ACI-318-95.

El acero de refuerzo podrá ser varillas circulares corrugadas de distintos diámetros o cualquier otra sección que se use en combinación con el concreto. La resistencia del acero de refuerzo será, para cada caso, la indicada en los planos, y las barras deberán estar libres de escamas y suciedades, grasa o cualquier otra sustancia extraña, debiendo limpiarse adecuadamente antes de su empleo, en caso de ser necesario.

Las barras de refuerzo deberán ser grado estructural 40, de acuerdo con los requisitos de la ASTM A615-89 o del grado estructural que se indique en los planos.

Las barras que lleguen a los extremos de las vigas y columnas tendrán ganchos estándar como se indica.

Tabla de dimensiones de varillas (Pesos y dimensiones nominales)

Tamaños de varillas	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Peso (Kg/m)	0.560	0.996	1.557	2.242	3.051	3.986	5.075	6.422	7.929	11.418	20.298
Diámetros (db/cm)	0.950	1.27	1.59	1.91	2.22	2.54	2.87	3.22	3.58	4.30	5.73
Área de sección (ab/cm <sup>2</sup> )	0.71	1.27	1.98	2.85	3.88	5.07	6.45	8.17	10.08	14.52	25.81

### **2.7.5. ESPECIFICACIONES A CUMPLIR**

Las varillas de refuerzo cumplirán las "Especificaciones para varillas de acero de lingote para refuerzo en concreto" (ASTM A-15).

Las corrugaciones cumplirán las "Especificaciones para corrugaciones de varillas corrugadas de acero para refuerzo en concreto" (ASTM A-305).

Si se van a soldar las varillas de refuerzo, las anteriores especificaciones ASTM se complementarán con requisitos que aseguren soldabilidad satisfactoria de conformidad con AWS-D-12.1. "Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones en construcciones de concreto reforzado".

Las mallas de varillas o barras para refuerzo en concreto cumplirán con las "Especificaciones para mallas de varillas o barras de acero para refuerzo en concreto" (ASTM A-184).

El acero estructural cumplirá las "Especificaciones para acero estructural" (ASTMA-373).

### **2.7.6. NORMAS PARA LA COLOCACIÓN DE ACERO EN VIGAS Y COLUMNAS**

El refuerzo superior e inferior de vigas que lleguen a una columna por caras opuestas deberá ser continuo a través de la columna donde sea posible. Cuando las barras superiores o inferiores no se puedan pasar debido a cambio de la sección transversal de la viga, éstas deberán ser ancladas de acuerdo con lo indicado en planos.

El refuerzo superior e inferior de vigas que lleguen a una columna, pero no continúen en la cara opuesta deberá ser extendido dentro de la columna hasta la cara opuesta de la región confinada y anclada lo suficiente para desarrollar su resistencia última ( $F_y$ ).

La longitud de anclaje se calculará empezando en la cara de la columna donde termina la viga. Toda barra deberá terminar en gancho estándar de 90 grados, o gancho y extensión de tal manera que se cumpla la longitud requerida.

En todos los casos no previstos en la especificaciones o planos, se deberá usar lo que indique la Norma ACI-318.83 "Building Code Requirements for Reinforced Concrete", del American Concrete Institute.

Esperas: El Contratista deberá dejar esperas para las futuras paredes tanto en cimiento como en vigas y columnas, atendiendo las indicaciones de los planos confirmadas o rectificadas por el Supervisor. Dichas esperas deberán dejarse con protección adecuada contra la corrosión y a la vez de remoción relativamente fácil cuando se reanude la construcción.

### **2.7.7. GANCHOS Y DOBLECES**

#### **DEFINICIÓN:**

El término "Gancho Normal" será usado para referirse a los siguientes casos:

- a) Una vuelta semicircular ( $180^\circ$ ) más una extensión de longitud no menor de cuatro diámetros de la varilla ni menor que 6 cms. al extremo de la varilla.
- b) Una vuelta de  $90^\circ$  más una extensión de por lo menos 12 diámetros de la varilla al extremo libre.
- c) Una vuelta de  $90^\circ$  o de  $135^\circ$  más una extensión mínima de por lo menos seis diámetros de

las varillas, pero no menor que 6 cms. al extremo libre de la varilla.  
Este tipo de gancho se permite únicamente para anclaje de estribos y anillos.

### **2.7.8. RADIOS MÍNIMOS**

El radio del doblaje para ganchos normales, medido en la parte interior de la varilla, no será menor que los valores de la tabla siguiente, excepto varillas del No. 6 al No. 11, inclusive, de grados estructurales e intermedio, el radio mínimo será de cinco diámetros de la varilla.

<b>Radio Mínimo de Doblez</b>	
<b>Tamaño de la varilla</b>	<b>Radio mínimo</b>
No. 3 a No. 5	6 diámetros de varilla
No. 6, No. 7 o No. 8	10 diámetros de varilla

### **2.7.9. DOBLECES QUE NO SON GANCHOS NORMALES**

- a) Doblec para estribos y anillos tendrán un radio, medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.
- b) Los dobleces para todas las otras varillas tendrán un radio, medido en la parte interior, no menor que los valores de la tabla anterior, Cuando los dobleces se hacen en zonas en las que la varilla trabaja a un esfuerzo elevado, se proporcionará un radio adecuado de doble para evitar aplastamiento del concreto.

### **2.7.10. LONGITUD DE DESARROLLO**

Las longitudes de desarrollo serán conforme lo especifica ACI 12 (318-95):

- Hierro N° 3    16"      40 cms.
- Hierro N° 4    20"      50 cms.
- Hierro N° 5    24"      60 cms.

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

El Supervisor puede ordenar un ensayo de cualquier material que forme parte del concreto reforzado para determinar si los materiales y métodos que se están usando producen la calidad especificada.

Los ensayos de los materiales y del concreto se harán de acuerdo con las normas ASTM, como se anota en otra parte de estas especificaciones. Los resultados completos de tales ensayos estarán disponibles para inspección durante el tiempo que dure el trabajo hasta dos años después de concluido.

Los ensayos en el concreto se harán en el Laboratorio de Resistencia de Materiales de mayor prestigio y aprobado por el Supervisor, a costo del Contratista.

### **2.7.11. DOBLADO**

Todas las varillas se doblarán en frío a no ser que el Supervisor permita otra cosa. No se doblará en el campo ninguna varilla parcialmente embebida en concreto, excepto si se indica en los planos o si es permitido específicamente por el Supervisor.

### **2.7.12. ESPACIAMIENTO DE VARILLAS**

La separación libre entre varillas paralelas (excepto en columnas y entre capas múltiples de varillas en vigas) no será menor que el diámetro nominal de la varilla, ó 2.5 cms.

Cuando el refuerzo de vigas o viguetas esté colocado en dos o más camas, la distancia libre entre ellas será menor de 2.5 cms., y las varillas de las camas superiores se colocarán en la misma posición que las inferiores cada uno en su plano respectivo.

En muros y losas, con la excepción de losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor que tres veces el espesor de la losa o muro ni mayor de 45 cms.

En columnas con estribos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que 1 ½" veces el diámetro de varilla, 1 ½" veces el tamaño del agregado grueso ó 4 cms.

La distancia libre entre varilla también será aplicable a la distancia libre entre una junta traslapada y los traslapes o varillas adyacentes

### **2.7.13. JUNTAS DE REFUERZO**

No se harán juntas en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones autorizadas por el supervisor.

Se evitarán las juntas en los puntos de máximo esfuerzo de tensión y, cuando éstas sean necesarias serán traslapadas, con la aprobación del Supervisor. En cualquier caso, la junta transferirá la totalidad del esfuerzo calculado de varilla a varilla, sin exceder tres cuartas partes del esfuerzo de adherencia permisible que se establece en esta especificación. Sin embargo, la longitud del traslape para varillas corrugadas será no menor que 24, 30 y 36 diámetros de varillas para resistencias de fluencia especificadas de 2,800; 3,500 y 4,200 Kg. /Cm<sup>2</sup>, respectivamente. Tampoco será menor que 30 cms.

Juntas en el refuerzo cuando el esfuerzo crítico de diseño es de compresión: La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 20, 24 Y 30 diámetros de varilla para resistencias de fluencia especificadas de 3,500 o menos; 4,200 y 5,300 Kg. /Cm. respectivamente. En ningún caso será menor de 30 cms. Cuando la resistencia especificada del concreto sea menor de 211 Kg. /Cm., la longitud de traslape será un tercio mayor que los valores antes mencionados. Para varillas lisas, el traslape mínimo será dos veces el especificado para varillas corrugadas. La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 40 diámetros de varilla.

En varillas que se requieran sólo por compresión, el esfuerzo de compresión podrá Ser transmitido por apoyo directo de una barra con otra con cortes normales, manteniendo el contacto concéntrico por medio de una camisa soldada o por medio de un dispositivo mecánico.

Una junta bien soldada es aquella en que las varillas están unidas y soldadas de tal modo que puedan desarrollar una tensión de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia especificada para la varilla de refuerzo.

Las conexiones mecánicas aprobadas para tomar tensiones o compresiones serán equivalentes en resistencia a una junta bien soldada

#### 2.7.14. RECUBRIMIENTO

El refuerzo de zapatas y otros miembros estructurales, en los que el concreto debe depositarse sobre el suelo, tendrá no menos de 7.5 cms. recubrimiento mínimo hacia el suelo. Para vigas y columnas que forman parte de marcos será de 4 cms. Mínimo

Concepto	Recubrimiento
Zapatas	
Recubrimiento Superior	5 cms
Recubrimiento Inferior	7.5 cm
Recubrimiento Lateral	7.5 cm
Elementos estructurales en contacto con suelo	7.5 cm
Vigas y Columnas	4 cm
Losa	4 cm
Soldadura Eléctrica	E70-XX

#### 2.7.15. TRASLAPES LONGITUDINALES

Los traslapes en acero se realizarán de acuerdo con la siguiente tabla:

MATERIALES		CALIBRES	DIÁMETROS	ANCLAJES O TRASLAPES (La)
F'c 280 kg/cm <sup>2</sup> (Concreto)	F'y 4200 kg/cm <sup>2</sup> (Acero)	2	1/4 "	30 cms.
		3	3/8 "	40 cms.
		4	1/2 "	40 cms.
		5	5/8 "	50 cms.
		6	3/4 "	63 cms.
		8	1 "	116 ms.

#### 2.7.16. SOLDADURA

Generalidades:

La soldadura de arco-metal protegido será conforme al "Standard Code For Arc and Cast Welding in Building Construction".

Proceso de Soldadura:

Las soldaduras de tensores y arriostres debe hacerse empleando soldadura de arco metal protegido.

Electrodos:

En planchas y en barras de refuerzo, los electrodos serán de la clasificación E6013 ó E7013 de las "Tentative Specifications for Mild Steel Arc Welding Electrodes" (AWS Designation AS.1; ASTM Designation A. 233) u otra nomenclatura que acepte el supervisor.

Los electrodos con cubierta de bajo contenido de hidrógeno deben estar completamente secos antes de usarse.

Los electrodos tomados de paquetes herméticamente sellados deben usarse dentro de un tiempo no mayor de cuatro horas después de haber sido abiertos.

Los electrodos que no se usaron dentro del período de cuatro horas, los electrodos que se toman de paquetes abierto o no herméticamente sellados o electrodos que estando expuestos a una atmósfera con humedad relativa de 75% ó más, deben secarse durante una a tres horas antes de usarse.

Preparación del Material a Soldar:

La superficie a soldar debe estar limpia, sin polvo, cemento, óxido u otras materias extrañas.

Los herrajes para conexión embebidos en concreto de planchas y barras soldadas con bordes cuadrados pueden soldarse con filete, sin necesidad de hacerles canales de forma especial, previendo que los bordes no tengan aristas y rasgaduras.

Después de soldar, se debe aplicar pintura anticorrosiva de acuerdo con especificación.

Los equipos de soldadura deberán tener el amperaje requerido por el electrodo especificado

### 2.7.17. PERFILES ESTRUCTURALES

#### Perfil W6x9, ASTM A992, grado 50

Perfil de acero laminado en caliente, de sección transversal en forma de "H", Referencia Normativa: ASTM A992 / A992M: Standard Specification for Structural steel Shapes.

El A992 es la adición más reciente (1998) de la lista de aceros estructurales en Estados Unidos. Se produjo para usarse en construcción de edificios, y está disponible solamente en perfiles tipo W. Para propósitos prácticos se trata de un acero A572 grado 50.

Los aceros de grado 50 son aceros estructurales no aleados de contenido mediano de carbono que se emplean

para fabricar piezas de embrague, muelles, ejes, acciones y otros elementos de fricción.

Designación Nominal (H x B x lb/pie)	H (mm)	B (mm)	T1 (mm)	T2 (mm)	Ix (mm <sup>4</sup> ) x10 <sup>4</sup>	Iy (mm <sup>4</sup> ) x10 <sup>4</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )	Peso (kg/m)
W4"x4"x13	106	103	7.11	8.76	470	161	24.71	19.3
W6"x4"x9	150	100	4.32	5.46	683	91.2	17.29	13.4
W6"x4"x12	153	101.6	5.8	7.1	916	126	22.9	17.8
W6"x6"x15	152	152.1	5.8	6.6	1206	387	28.6	22.3
W6"x6"x20	157	152.9	6.6	9.3	1714	556	37.9	29.8
W6"x6"x25	162	154.4	8.1	11.6	2220	707	47.4	37.2
W8"x4"x10	200	100.1	4.3	5.2	1280	87	19.1	14.9
W8"x4"x13	203	101.6	2.8	6.5	1662	115	24.8	19.3

PROPIEDADES MECÁNICAS	ASTM A36	ASTMA A572 GR 50	ASTM A992
	(MPa)	(MPa)	(MPa)
Límite de Fluencia (mín.)	250	345	345
Resistencia a la Tracción	410	450	450
Fluencia / Tracción máx	-	-	0.85

Composición Química			
Componente	ASTM A36	ASTM A572 Gr50	ASTM A992
Carbono(%) máx.	0.23	0.23	0.23
Manganeso(%) máx.	1.35	1.35	0.50 a 1.6
Fósforo (%) máx.	0.04	0.04	0.035
Azufre (%) máx.	0.05	0.05	0.045
Silicio (%) máx.	0.4	0.4	0.4
Vanadio (%) máx.	0.01 - 0.15	0.01 - 0.15	0.15
Niobio (%) máx.	0.005 - 0.05	0.005 - 0.05	-
Columbio (%) máx.	-	-	0.05
Cobre (%) máx.	-	-	0.6
Nickel (%) máx.	-	-	0.48
Cromo (%) máx.	-	-	0.35

### 2.7.18. PLACAS DE ACERO A36

Este material cumple con los requisitos de las normas ASTM (American Society for Testing and Materials) A36/ A36M que se encargan de regular los aceros estructurales.

Es uno de los aceros estructurales de carbono más utilizados, ya que su contenido de carbono es de un máximo de 0.29%, lo que se considera acero suave, Tiene la capacidad de remacharse, apernarse o soldarse.

#### Propiedades de la placa ASTM A36

- Está compuesta por hierro y carbono. Además, se le pueden adicionar otros elementos como silicio, fósforo, azufre y oxígeno.
- Su composición química es de carbón (máximo) 0.25%, manganeso 0.08, fósforo (máximo) 0.04%, sulfuro (máximo) 0.05%, silicio 0.40 máximo, cobre (mínimo) 0.2%. Es importante mencionar que la composición química de este tipo de placa puede variar dependiendo del espesor.
- Tiene una tensión Ksi (Mpa) de 58-80 (400-500), un punto de cedencia mínima, Ksi (Mpa) de 36 (250) C, una elongación en 8 pulgadas mínimas de 20% y una elongación en 2 pulgadas mínimas de 23%.
- El límite de fluencia es de 2530 kg/cm<sup>2</sup> (250 MPa, 36 ksi), con esto se permite identificar el fin de la zona elástica del material y el inicio de la zona plástica. Cuando este límite se supera, el material se puede deformar de manera permanente e irreversible.

## **2.8. ENCOFRADOS**

### **2.8.1. GENERAL**

Aplíquese lo especificado en esta Sección para todos los encofrados de las estructuras de concreto.

### **2.8.2. DESCRIPCIÓN**

Se entiende por encofrado los moldes volumétricos que se confeccionan para dar la forma final al concreto, capaces de soportar con total seguridad todas las cargas verticales, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vibrado, que tienen el propósito de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos especificados en planos y detalles del Proyecto.

### **2.8.3. ALCANCE**

- a) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
- Elaboración e instalación de paneles de madera o metal (tablas de madera de pino o formaleas metálicas: según la apariencia final y detalles determinados en planos).
  - Corte y colocación de reglas, tiras de madera, tablas cepilladas de madera.
  - Clavos, alambre galvanizado y pernos.
  - Corte y colocación de puntales de madera o metálicos.
  - Instalación de encofrado metálico según las dimensiones y especificaciones requeridas y aprobadas por la Supervisión.
- b) Los encofrados serán construidos con materiales de primera calidad, a menos que se indique lo contrario, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, y cuidando que antes de cada vaciado se encuentran perfectamente limpios, engrasados (con desmoldante), rectos y firmemente asegurados o apuntalados. Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada vaciado.

### **2.8.4. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD**

- a) El diseño, ingeniería y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad del Contratista.
- b) El trabajo será diseñado para las cargas vivas y muertas y deberá cumplir con las tolerancias establecidas para el concreto estructural colado en sitio. Sin embargo, para superficies vistas, la deflexión permisible para el material de las caras entre postes deberá limitarse a 0.0025 veces el claro. Los encofrados serán capaces de producir una superficie que resuelva los requisitos de la clase de acabado especificado para el concreto estructural colado en sitio. Los encofrados sean capaces de soportar las presiones resultantes de la colocación y del vibrado del concreto.
- c) Los encofrados deberán ser diseñados como un sistema completo tomando en consideración los efectos de los materiales cementantes y aditivos a la mezcla, tipo de cemento, plastificantes, acelerantes, retardantes, aire infiltrado y otros. La adecuación

del diseño y construcción de los encofrados deberá ser monitoreada antes y durante la colocación del concreto.

- d) Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.
- e) Los enlaces o uniones de los distintos componentes de los encofrados serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se ejecute con facilidad.
- f) Ejecutar la nivelación, replanteo y escuadrado de la ubicación de los encofrados, previa a su inicio.

#### **2.8.5. PRODUCTOS**

El material de los encofrados será escogido por el Contratista, todo de alta calidad, a no ser que se indique uno determinado en los planos o estas especificaciones de construcción. Se deberá garantizar que el mismo no produzca deformaciones en los elementos a fundir, si es así se rechazará dicho elemento, el cual deberá ser sustituido. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Supervisor aprobará el encofrado a utilizar. Ningún encofrado podrá retirarse sin aprobación del Supervisor.

#### **2.8.6. TIPOS DE ENCOFRADOS**

Encofrados según acabados

Las superficies según acabados, excepto en los lugares donde el concreto se coloque directamente sobre la tierra, serán de Symons Steel –Ply, HDO 4" X 8" o formaletas de metal, u otro material aprobado por el Supervisor.

Encofrados según tipo de estructuras

En paredes estructurales de concreto de 0.25cm (foso del elevador), los encofrados serán construidos en Symons Steel –Ply, HDO 4" X 8" o metal por la forma geométrica, que implica el diseño y fabricación de encofrados especiales. Además, se recomiendan este tipo de encofrado por el acabado requerido para los elementos mencionados.

Columnas, castillos y vigas, los encofrados serán construidos en de Symons Steel–Ply, HDO 4" X 8" o formaletas de metal, u otro material aprobado por la Supervisión.

#### **2.8.7. INSTALACIÓN**

La elaboración de los encofrados debe ser construida fielmente de acuerdo con la forma y dimensiones del diseño estructural, los encofrados deberán ser firmes y correctamente alineados, para evitar desplomes y descuadras en la construcción, y además cumplir con los requerimientos del concreto estructural y de conformidad con las tolerancias en la construcción, dada en la TABLA 1, de esta sección.

Los moldes deberán ajustarse para obtener la alineación exacta de la superficie y para prevenir la salida del mortero.

El contratista retirara de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada en los planos Arquitectónicos y Estructurales.

Todas las superficies internas de los encofrados estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes.

Se deberán regir por la sección 318-57 del ACI.

Esta obra falsa deberá ser rígida, garantizar una correcta posición del concreto y, aunque debe ser revisada y aprobada por el Supervisor, la responsabilidad de la misma es a cuenta del Contratista.

Los paneles de encofrado que se reutilizaran se despojaron de todo el excedente del concreto anteriormente fundido y cualquier otro material ajeno, antes de la reutilización.

Los amarres para encofrado que serán retirados completamente serán cubiertos con un agente desmoldante que no produzca manchas.

#### 2.8.8. BISELADO DE ESQUINAS

Excepto donde se haya demostrado que la unión de los paneles es la correcta, todas las esquinas externas serán biseladas o redondeadas por molduras colocadas en los paneles.

#### 2.8.9. DESMOLDANTE

El desmoldante que será utilizado será del similar al SEPAROL, de Sika, o superior aplicado según lo recomendado en las instrucciones impresas o escritas por el fabricante.

Las superficies de los paneles de encofrado para la clase C y D pueden ser mojadas con agua, en lugar del desmoldante, inmediatamente antes de colocar el concreto.

El revestimiento desmoldante excedente en las superficies de los moldes y en las superficies del refuerzo y juntas de construcción serán removidos antes de la colocación del concreto.

<b>TABLA 1</b>	
1. Variación de la plomada a) En las líneas y máximo para las longitudes completas de las superficies de columnas, pilastras y paredes. b) Para las esquinas expuestas de columnas, surcos de control de empalmes, y otras líneas visibles	En 3.00m de longitud: 6 mm Máximo para la longitud total: 25 mm  En 6.00m de la longitud: 6mm Máximo para la longitud total: 20 mm
2. Variación del nivel o de la gradiente indicados en los dibujos: a) En faldones de losa, faldones de vigas de techo. b) En dinteles expuestos, cargadores, parapetos, elementos horizontales y otras líneas visibles	En 3.00m de longitud: 6 mm En 6.00m de longitud: 10 mm Máximo para la longitud total: 20 mm  En 6.00m de la longitud: 6mm Máximo para la longitud total: 13 mm
3. Variación lineal de los ejes establecidos en planta	En 6.00m de longitud: 13 mm Máximo para la longitud total: 25 mm

<b>TABLA 1</b>	
4. Variación de la distancia entre las paredes, columnas y particiones.	6 mm por 3.00 m de distancia No debe haber una variación mayor de 25 mm
5. Variación en los tamaños y localizaciones de las aberturas del piso y pared.	Menos: 6 mm Max: 13 mm
6. Variación en dimensiones de la sección transversal de columnas y vigas y en el espesor de losas	Menos: 6 mm Max: 13 mm
7. Cimentaciones a) Variación de dimensiones en planta b) Desplazamiento de la excentricidad c) Reducción en el espesor	-Menos: 13 mm Más: 50 mm Cuando sean encofradas. Más 75mm cuando sean coladas contra excavación sin encofrar. 2 por ciento de la anchura de la zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50 mm. Menos: 5% del espesor especificado.
8. Variación en los peldaños de gradas a) En un tramo de gradas (hasta el descanso). b) En peldaños consecutivos	Contrahuella: 3 mm Huella: 6 mm Contrahuella: 2 mm Huella: 3 mm

#### **2.8.10. DESENCOFRADO**

Los paneles de encofrado deben ser removidos previniendo que no haya un daño al concreto y que haya una completa seguridad en la estructura. El tiempo mínimo requerido para que el concreto logre una resistencia adecuada para el desmoldado sin comprometer la seguridad de los trabajadores o la calidad del concreto depende de varios factores que incluyen, pero no se limitan a, temperatura ambiente, alturas de colado, tipo y cantidad de aditivo y tipo y cantidad de cementante en el material. Es responsabilidad del Contratista considerar todos los factores aplicables y dejar los moldes en sitio hasta que se considere que es seguro removerlos. El Contratista retirará de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada.

Los paneles de encofrado que se reutilizarán se despojarán de todo el excedente del concreto anteriormente fundido y cualquier otro material ajeno, antes de la reutilización.

En cualquier caso, los moldes no deberían ser removidos hasta que la resistencia mínima de compresión requerida haya sido alcanzada a menos que se especifique o se indique lo contrario. Aquellos encofrados que soporten más de un elemento no serán removidos hasta que el criterio exigido sea cumplido por todos los elementos soportados.

La obra deberá removerse hasta que el concreto haya fraguado debidamente, atendiendo a los siguientes períodos de fraguado:

Elementos	Períodos de Fraguado
Columnas	48 horas
Vigas	14 días
Losas	14 días

El desmoldado deberá ser programado de manera que todas las reparaciones puedan ser ejecutadas como se especifiquen en la sección de concreto estructural.

El encofrado de castillos, paredes, costados de vigas y otras piezas que no soporten el peso del concreto, podrá ser retirados cuando el concreto haya logrado suficiente resistencia como para que su superficie no se dañada por las operaciones de desmoldado, pero nunca antes de por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.

Los paneles de los fondos y las orillas de los encofrados no serán quitados de vigas, de pisos y de paredes hasta que los elementos estructurales sean lo suficientemente fuertes para soportar su propio peso y cualquier otra cara de la construcción. Los paneles de los fondos o las orillas no serán quitados antes de que la resistencia del concreto haya alcanzado 70 por ciento de la resistencia del diseño, según el resultado de las pruebas de los cilindros curados de campo u otros métodos aprobados.

La resistencia deberá ser demostrada por especímenes curados en sitio, bajo las mismas condiciones de la estructura que representan, preparados y probados conforme a los métodos y ensayos disponibles localmente (se recomienda ASTM C 39/ C 39 M), y por el análisis estructural que considere las cargas propuestas en relación con estas resistencias y la resistencia del sistema de encofrado y apuntalado.

Los cilindros de prueba serán referenciados de acuerdo con el lugar donde se vierta el concreto para así tener un control del desencofrado de los diferentes elementos estructurales, los cilindros de prueba serán quitados de sus moldes a la edad de 24 horas y recibirán, en cuanto sea posible, el mismo curado y protección que las estructuras que representan

### **2.8.11. CIMENTACIONES**

Se debe realizar en una sola colada de hormigón para evitar juntas de construcción. La capacidad soportante del suelo deberá verificarse mediante ensayos de densidad en sitio, pruebas de penetración estándar y ensayos de laboratorio para garantizar el valor numérico de diseño, el cual debe tener una capacidad de 2.0 kgf/m<sup>3</sup> con cargas sin factorizar en el nivel de desplante para cada una de las zapatas de este Proyecto, para lo cual el Contratista bajo su responsabilidad deberá contratar una empresa que será previamente aprobada por el Supervisor y la SEAPI. De no obtener la capacidad de 2.0 kgf/m<sup>3</sup>, se deberá efectuar la sustitución de material en el área de contacto de la zapata mediante suelo cemento (la proporción será definida por la supervisión) a una profundidad de 1.0 metros por debajo del nivel de

desplante

El material de relleno será granular y seleccionarse de manera que no supere un peso volumétrico de 1,900 kgf/m<sup>3</sup>. Previamente el contratista deberá realizar ensayos de laboratorio para identificar la humedad óptima y energía de compactación requerida para cumplir con el porcentaje mínimo de Proctor estándar al 100%.

## **2.9. OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

### **2.9.1. PAREDES**

La construcción de paredes, de bloque de concreto, deberá ser construida a plomo y escuadra, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos.

### **2.9.2. PARED DE BLOQUE DE 6"**

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes conformadas por bloques de concreto, ligando con mortero de cemento en una proporción 1:4. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas colocándose en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. Toda la pared deberá ser construida a plomo, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques de concreto con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. Los bloques deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del bloque inferior, para obtener una buena adherencia. En todas las unidades de bloques que se tengan que cortar, el corte deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste.

## **MATERIALES**

Los materiales que se describen a continuación deberán ser previamente aprobados, y una vez aprobados el contratista deberá mantener el mismo proveedor, ya que la aprobación solo es válida mientras se mantenga la misma fuente de suministro. Si se cambiare de proveedor, los materiales tendrían que ser sometidos al mismo proceso de aprobación que los materiales anteriormente aprobados.

Los materiales para usarse en las paredes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.
- Cemento: Se deberá utilizar cemento Portland, tipo GU, de acuerdo con las normas ASTM C-150 y ASTM C-1157.
- Arena: De conformidad a la especificación C-144-52-T de la ASTM. 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.
- b) Agua: Deberá ser potable y limpia.
- c) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una

resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.

- d) Repello proporción 1:4 y Pulido premezclado.
- e) No se aceptará material quebrado, deteriorado ni en mal estado.

### **2.9.3. MORTERO**

#### **• GENERALIDADES**

- a) 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.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.
- d) La limpieza del trabajo de albañilería deberá hacerse todos los días al terminar la jornada, y comprende tanto suciedades y salpicaduras de mezcla sobre el trabajo del día, como trabajos adyacentes realizados anteriormente (carpintería, albañilería, etc.).

#### **• ELABORACIÓN**

El mortero deberá prepararse dosificando los materiales en volumen. Los materiales se mezclarán en seco, perfectamente en forma mecánica, hasta que adquieran un color uniforme; a continuación, se agregarán el agua necesaria para obtener una pasta trabajable. El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el agua, no deberá ser menor de tres (3) minutos.

El mortero siempre deberá ser utilizado dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado.

La arena será cernida usando malla galvanizada, con cuadrícula de un cuarto (1/4) de pulgada, calibre 23, montada sobre un bastidor de madera.

Si el Supervisor autoriza a la preparación manual del mortero, deberá hacerse sobre un entablonado y nunca directamente en el suelo, o menos sobre tierra.

A continuación, se describe los aditivos propuestos

#### **2.9.3.1. ADHESIVO IMPERCON,**

- IMPERCON "L" es un impermeabilizante integral de consistencia líquida, que imparte completa y permanentemente impermeabilidad al mortero.
- IMPERCON "L" se aplica tal como viene directamente en la revolvedora, la cual previamente ha recibido el cemento, los agregados y parte del agua del mezclado, posteriormente al IMPERCON "L" se completará el agua necesaria.

#### **PRECAUCIONES:**

- Almacenar en área ventilada, bajo techo, en lugar fresco y seco.
- Al emplear el producto utilizar lentes protectores, y guantes si se tiene contacto

directo con el producto.

- No comer, beber o fumar cuando esté usando el producto.
- En caso de derrame o salpicadura cubrir con aserrín u otro material absorbente, recoger el material con pala y depositarlo en área de desecho, lavar la superficie con agua y jabón evitando contaminar el agua potable.

#### **2.9.3.2. ADHESIVO SIKALATEX o similar** **Descripción del producto**

- Sika Látex es una emulsión a base de resinas sintéticas, que, agregada al agua de empastado de lechadas de cemento, les aporta alta capacidad de adherencia entre diferentes etapas de construcción. Además, incorporado al agua de empastado de morteros, les mejorará la calidad logrando cohesión entre las partículas, aumentando su adherencia, mejorando su flexibilidad y disminuyendo la capacidad de absorber agua.

#### **Limpieza de herramientas**

Limpie todas las herramientas y equipos de aplicación con agua limpia inmediatamente después de su uso.

#### **2.9.4. AMARRES DE CONCRETO**

- a) Todas las paredes deberán llevar amarres donde se indique en los planos y/o en estas especificaciones. Cada hilada de bloque debe ser de atadura corrida, si no se indica de otra manera. Ligar cada hilada en las esquinas.
- b) 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.

#### **2.9.5. RANURAS PARA INSTALACIONES**

Se deberán hacer todas las ranuras que demande el Proyecto de conformidad a los planos, y antes del repello, resanar las ranuras. Esta actividad incluye, pero no se limita a:

- a) Ranuras para fontanería
- b) Ranuras para ductos eléctricos
- c) Acuñado de cajas eléctricas

#### **2.9.6. TRATAMIENTO DE RANURAS**

Las ranuras serán resanadas con Mortero 1.4 con aditivo y pulido similar o superior Superpulido de Pega Duro, Incluye malla de cernir de un ¼" o usar malla de fibra de vidrio para evitar grietas.

#### **2.9.7. REPELLO**

##### **2.9.7.1. DESCRIPCIÓN**

Los repellos consistirán en una mezcla de arena, cemento y agua en una proporción

de 1 parte de cemento por 4 de arena. Los materiales deberán estar dentro de las especificaciones para el mortero que se indican en este documento. Los repellos deberán tener un acabado con superficies parejas y uniforme, sin apariencia de rayones u ondulaciones, sin marcas de cortes ni abultamientos.

Todo el trabajo comprendido en esta sección deberá corresponder en textura, acabado y color, a lo requerido en planos, en estas especificaciones y las muestras previamente aprobadas por el Supervisor.

### **2.9.7.2. MATERIALES**

Los materiales a utilizarse en el repello deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- a) Cemento: Será Portland de acuerdo a la Especificación Tipo GU, ASTM C-1157.
- b) Arena: De conformidad a la especificación C-144-52- T de la ASTM.
- c) Agua: Potable y Limpia.

### **2.9.7.3. EJECUCIÓN**

El Contratista proveerá y preparará los andamios que sean necesarios, cuya complejidad dependerá de la ubicación y dimensiones de la superficie a ser repelladas.

El mortero deberá prepararse dosificando los materiales en volumen. Los materiales se mezclarán en seco, perfectamente en forma mecánica, hasta que adquieran un color uniforme; a continuación, se agregarán el agua necesaria para obtener una pasta trabajable. El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el agua, no deberá ser menor de tres (3) minutos.

El mortero siempre deberá ser utilizado dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado.

La arena será cernida usando malla galvanizada, con cuadrícula de un cuarto de pulgada (1/4"), calibre 23, montada sobre un bastidor de madera.

Si el Supervisor autoriza la preparación manual del mortero, deberá hacerse sobre un entablonado, y nunca directamente en el suelo, o menos sobre tierra.

Antes de iniciar el proceso de repellar, las paredes deberán mojarse usando manguera.

Para lograr una superficie a plomo, el Contratista hará el siguiente procedimiento: Formar cintas de repello de 0.20m de ancho, por toda la altura de la pared, aplomadas mediante la colocación previa de puntos de apoyo (reglas de 1 x 2.5 x 20 centímetros, colocadas horizontalmente con mortero sobre la pared mojada, a manera de guías).

Repetir las cintas verticales de repello a una distancia aproximada de 1.80m.

Aplicar el mortero entre cinta y cinta, usando, preferentemente una cuchara grande (de 10 pulgadas).

Eliminar el mortero aplicado en exceso pasando con movimientos verticales y apoyada entre cinta y cinta, una rastra de madera recta sin defectos (pieza de 2" x3" x 80" aproximadamente, con dos agarraderas del mismo material).

Repetir la aplicación del mortero de ser necesario, y pasar nuevamente la rastra hasta obtener una superficie aplomada y uniforme.

Hacer todas las ranuras que demande el Proyecto de conformidad a los planos, y resanar las ranuras antes de repellar.

Las superficies de concreto que han de rellenarse deberán picarse completamente para asegurar la adhesión del mortero.

#### **2.9.7.4. PROTECCIÓN Y CURADO DEL REPELLO**

Todas las superficies y sus distintos acabados y especialmente las aristas y cantos vivos deberán protegerse durante el proceso de la construcción para evitar golpes, raspones o cualquier otra imperfección; el Contratista estará obligado a efectuar las reparaciones necesarias, en caso de presentarse algún daño.

El repello deberá protegerse contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento, hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua. Las superficies repelladas deberán ser rociadas con agua por lo menos durante 3 días.

#### **2.9.8. PULIDO PRE-MEZCLADO**

##### **2.9.8.1. DEFINICIÓN**

El pulido pre-mezclado es una línea de revoques, tales como alisados finos, tallados, pulidos y remolineados base cemento portland, con agregados minerales de grano fino y modificados con aditivos, especialmente formulado para ser aplicado sobre superficies con revoques gruesos y medios (repellos).

##### **2.9.8.2. CARACTERÍSTICAS**

- Alta adherencia.
- Máxima Resistencia al agrietamiento.
- Finos acabados.
- Se aplica con llana lisa y según sea el acabado con plancha metálica, de madera, duropor o esponja.
- Alto contenido de fibras especiales que evitan el agrietamiento
- No necesita humedecer la superficie a pulir (en áreas externas y a temperaturas altas es conveniente mojar el sustrato).

##### **2.9.8.3. PREPARACIÓN Y APLICACIÓN**

- El área de preparación deberá estar libre de contaminantes.
- En un recipiente adecuado, prepare inicialmente de 1.5 a 2 galones de agua limpia (a mayor finesa del producto, mayor cantidad de agua).
- Agregue lentamente el contenido del saco y mezcle a mano (de preferencia con maquina mezcladora para una mejor homogenización, y así evitar formación de grumos).
- Mezcle hasta obtener la consistencia adecuada, y si es necesario vaya agregando otro 1/2 galón de agua.
- De acuerdo con el clima, la mezcla puede necesitar más o menos agua
- Se recomienda preparar la cantidad necesaria para cubrir un área apreciable
- Aplique con llana o plancha lisa de metal, ayudándose con una espátula tamaño regular.
- Espere de 20 a 30 minutos para dar el acabado final deseado (depende del clima y la hora en que se esté aplicando)

- Limpie sus herramientas con agua

La aplicación de los pulidos se deberá efectuar siguiendo las siguientes recomendaciones:

- El Contratista preparará una pasta revolviendo el compuesto premezclado con el agua en forma mecánica; el mortero siempre deberá usarse dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación; la masilla que no cumpla esta condición será rechazada.
- Se deberán mojar previamente las paredes repelladas, el día anterior antes de efectuar el pulido.
- Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.
- Hacer una primera aplicación de la Pasta utilizando codal (llana de madera).
- Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de masilla.
- Eliminar las marcas dejadas por el codal, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

Los pulidos deberán presentar una superficie sin diferencias de textura entre un área y otra en una misma superficie, sobre todo en paredes o áreas grandes, en las cuales muchas veces el trabajo no se termina en un solo día, o es hecho por más de una persona.

El Contratista proveerá y preparará los andamios que sean necesarios, cuya complejidad dependerá de la ubicación y dimensiones de la superficie a ser pulidas.

#### **2.9.9. ANDAMIOS**

El Contratista suministrará e instalará todo el andamiaje que se requiera para cumplir con el correcto desarrollo de todas las actividades.

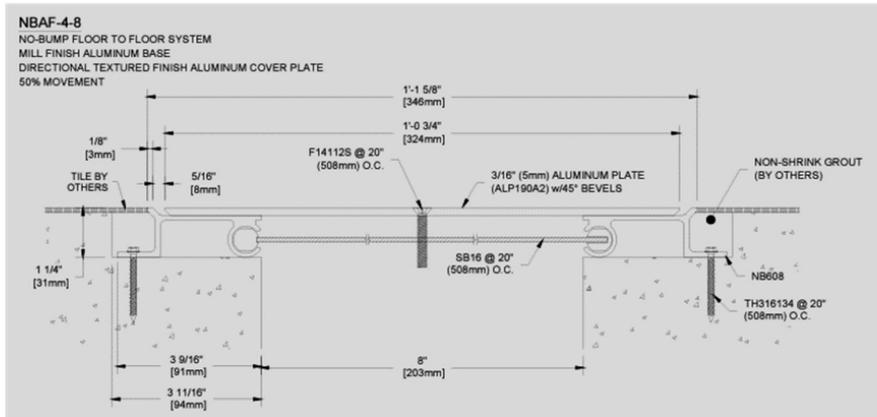
#### **2.9.10. LIMPIEZA DIARIA**

Terminado el trabajo contemplado en esta sección, todo sucio, basura o sobrantes de material, deberán retirarse del sitio de trabajo al finalizar la jornada diaria, con el objeto de mantener limpia y libre de obstáculos la zona de trabajo.

#### **2.9.11. JUNTA DE EXPANSIÓN DE PISO**

Datos Técnicos: Junta Balco NBAF:

Uso peatonal para transición de piso a piso. Hay disponibilidad de fabricación de juntas de 1"-12" y lances de 10'. Con respecto a su capacidad de movimiento, permite un +/- 50%. Sus tapaderas están disponibles en aluminio y acero inoxidable. Cumplen exigencias sísmicas, térmicas y de viento según ASTM E1399. También cumple las guías de resistencia al deslizamiento ADA y contribuyen a puntos LEED.

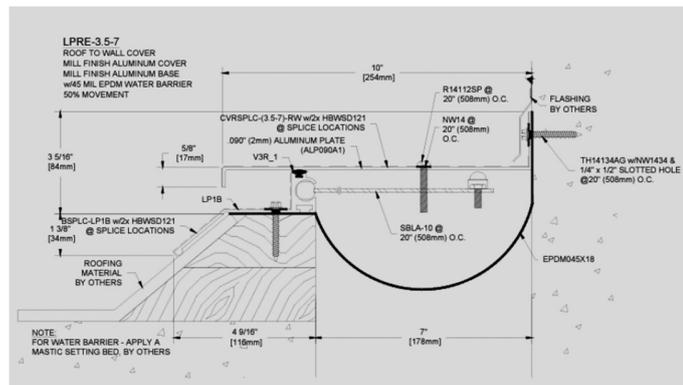


Se muestra imagen de referencia del sistema de Juntas NBAF

### 2.9.12. JUNTA DE EXPANSIÓN LOSA DE TECHO Y PARED

La junta LPRE de Balco no requiere de anclajes mecánicos para su instalación. Es estable a rayos UV, impermeable, resistente a hongos, y evita el ingreso de polvo y el aire. Balco ofrece varios colores para poder integrarse estéticamente. Disponibles en para juntas de 1/2"-12" y lances de lances de 5' y 10'. Cumple con la resistencia mínima a la tensión de 21 PSI según ASTM 3574, no propaga llamas en caso de incendio según ASTM E84, pasa prueba de penetración de agua ASTM E547, y cumplen exigencias sísmicas, térmicas y de viento según ASTM E1399 y contribuyen a puntos LEED.

Se muestra imagen de referencia del sistema de Juntas LPRE.



### 2.9.13. JUNTA DE EXPANSIÓN PARED EXISTENTE - PARED ELEVADOR

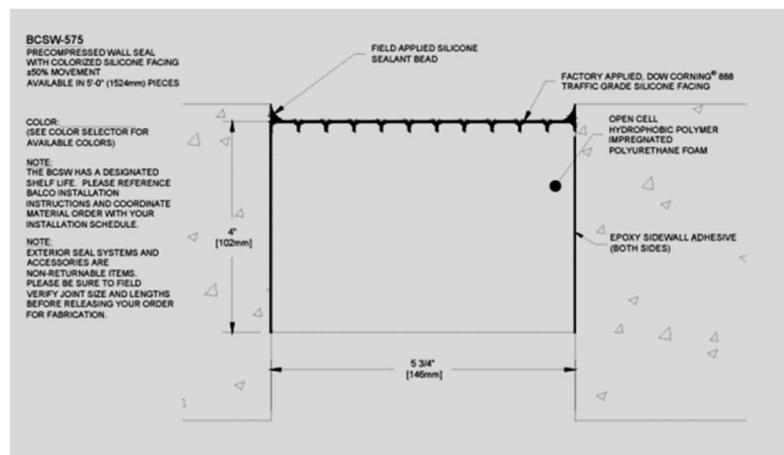
Junta BCWS de Balco. Sello pre-comprimido con cara de silicona colorada: Junta LPRE con la cual ofrece una cubierta resistente entre pared-pared. Integran una membrana de EPDM de 45 mils para proteger del agua (dispositivo de drenaje

opcional) y su capacidad de movimiento es de +/- de 50%. Hay disponibilidad de fabricación de juntas de 1"-18". Sus tapaderas están disponibles en aluminio y opciones anodizadas. Cumplen exigencias sísmicas, térmicas y de viento según ASTM E1399. También cumple las guías de resistencia al deslizamiento ADA y contribuyen a puntos LEED.

**CARACTERÍSTICAS:** Fácil de instalar; Se instala sin sujetadores mecánicos; Estable a los rayos UV, resistente a productos químicos, estanco al agua, resistente al moho, a prueba de polvo, hermético, resistente al sonido, aislado; Múltiples opciones de colores de silicona disponibles (consulte la tabla de colores para obtener más detalles); Se envía en longitudes de 5'

**RENDIMIENTO:** Cumple con 21 psi min. resistencia a la tracción según ASTM 3574; Propagación de llama 0 (autoextinguible) según ASTM E84; Clasificación de pérdida de transmisión de sonido de hasta 50 STC, 46 OITC según ASTM E90; Fuga de aire (clasificación L) mínima de <0,01 cfm/ft2 según ASTM E 283; Pasa la prueba de penetración de agua según ASTM E 547 y ASTM E 331; Movimiento sísmico, térmico y eólico según norma ASTM E1399; Contribuye a los créditos LEED®

Se muestra imagen de referencia del sistema de Juntas LPRE.



## 2.10. ACABADOS

Trabajo Incluido

Cielo falso, pintura, paredes aligeradas, revestimientos en paredes, pisos y calafateo, tal como se indica en los planos y en las especificaciones, así como el suministro de todos los materiales y equipo necesarios para cumplir a cabalidad con el contenido de la presente sección, a continuación, se lista tipo de actividades:

- Paredes de tabla yeso
- Cielo falso

- Revestimiento de Porcelanato y/o cerámica en paredes y pisos.
- Revestimiento de Piedra natural y/o artificial en paredes
- Revestimientos de madera u otro material en paredes y pisos
- Pintura
- Calafateo o sellado de juntas
- Limpieza en acabados

### **2.10.1. TABLAYESO/ TABLA ROCA**

#### Descripción y Datos Técnicos:

El núcleo es de yeso con aditivos, laminado con cartoncillo reforzado fabricado a base de material reciclado de acabado manila en la cara aparente y natural en la cara posterior.

El papel de la cara aparente envuelve los cantos de los lados largos para proteger e incrementar su resistencia. Los lados largos son rebajados y los lados cortos son cuadrados debe cumplir las especificaciones de la norma ASTM C-1396, Se ha propuesto el uso de paneles similar o superior Tabla Roca Núcleo Regular de USG y Perfiles USG.

La medida estándar es de 1.22 x 2.44 m. (4' x 8'), y 1.22 m. x 3.05 m. (4' x 10').  
Espesor 1/2"

Los perfiles metálicos deben ser de lámina galvanizada por inmersión en caliente, rolados en frío para conservar el calibre en todas las partes de la sección, en este caso se utilizará perfil calibre 26.

#### Entrega y Almacenamiento de Materiales

Todos los materiales mencionados en esta sección serán instalados de acuerdo con las instrucciones impresas en cada empaque por personal con experiencia en la instalación del producto.

Almacene el material en un área fresca, seca y ventilada, lejos del calor excesivo o la luz solar.

Almacene los paneles planos para minimizar el daño y el alabeo.

No guardar los paneles en lugares altos para minimizar el riesgo de caídas.

Todos los materiales serán entregados sellados en su empaque original y se almacenarán en un compartimiento cerrado, previendo que se espongan y se dañen por otros elementos. Los materiales que se encuentren dañados y deteriorados se removerán del proyecto.

#### 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.

### 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  $\frac{1}{2}$ " a cada  $\frac{1}{2}$ " 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  $\frac{1}{4}$ "x $\frac{1}{4}$ " 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  $\frac{3}{8}$ " de los bordes del plafón procurando un hundimiento uniforme de  $\frac{1}{32}$ " 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.

### **2.10.2. TABLACIMIENTO**

Suministro e instalación de sistema de muro tablacimiento, 2 caras: perfiles metálicos galvanizados de 3 5/8", calibre 20 y 22 poste y canal de amarre respectivamente, similar o superior a perfiles USG + tabla cemento de 1/2", similar o superior a Durock de USG. incluye todos los accesorios del sistema USG necesarios para la instalación Acabado Nivel 5).

#### Descripción y Datos Técnicos

El tablero de cemento similar o Superior USG DUROCK® es fabricado a con cemento Portland en su núcleo, y laminado con una malla de fibra de vidrio polimerizada en ambas caras.

#### Usos

Proporciona una base sólida para recibir azulejos y recubrimientos cerámicos, losetas y mosaicos de cerámica, mármol, cantera, piedra y ladrillo delgado, así como acabados con pasta.

Se puede instalar sobre bastidores metálicos con los postes espaciados a 40 cm máximo (16"), tanto en construcciones nuevas como en remodelaciones.

#### Ejecución

Los tableros de cemento se instalan sobre bastidores metálicos, tanto en muros como en sistema de cielo raso clase A.

Los elementos de los bastidores a los que se sujetarán los tableros, deberán colocarse a no más de 61 cm. (24") entre ellos.

Los tornillos o clavos a utilizar dependerán del tipo de bastidor al que se sujeten los tableros.

Fijar todos los postes a los canales de amarre.

Los bastidores se deberán desplantar sobre una cadena de concreto, no se recomienda su desplante a nivel de piso terminado.

En muros exteriores, se deberá instalar una membrana impermeable sobre el bastidor antes de instalar los tableros de cemento.

Los tableros de cemento deberán sujetarse a los bastidores con tornillos DS de 1-1/4" y DS de 1-5/8" fabricados para este uso, observando los espaciamientos de 20 cm (muros) y 15 cm (plafón)

El tratamiento de juntas entre tableros de cemento, se hará con cinta de malla de fibra de vidrio USG DUROCK® y compuesto BASECOAT marca USG DUROCK® o BASEFLEX®,

La capa uniforme de BASECOAT® o BASEFLEX® deberá de aplicarse con la malla USG en toda la superficie, 3 mm de espesor, capa uniforme, lista para recibir un acabado de pasta de 1/8" de espesor como mínimo.

Considerar el uso de selladores, tapajuntas (flashings) y elementos adicionales conforme las

especificaciones del proyecto, para el correcto uso del tablero de cemento

Capacidad máxima de carga uniforme – positiva o negativa – del panel a 40 cm es de 161kg/m<sup>2</sup> (33psf).

Espacio máximo entre postes o elementos que reciban el tablero de cemento: 40 cm.

Deflexión máxima permisible para muros y cielos: L/360.

Separación máxima entre fijadores en sistemas de muros (tornillos DS): 20 cm (8").

Separación máxima entre fijadores en sistemas de plafón (tornillos DS): 15 cm (6").

Los tornillos deben ser DS de 1-1/4" en capa sencilla y DS de 1-5/8" en segundas capas.

Carga muerta máxima en sistemas de plafón: 36.6 kg/m<sup>2</sup>

Calibre mínimo en bastidores metálicos: 20.

No usar fijadores (tornillos o clavos) especificados para panel de yeso.

En sistemas de pisos con tablero de cemento marca USG DUROCK®, no utilizar bases para piso de vinilo.

Antes y durante el manejo de los productos USG, siga las normas de seguridad industrial vigentes.

Tome las precauciones necesarias y utilice el equipo de seguridad personal adecuado.

#### Almacenamiento de Materiales

El almacén debe contar con las siguientes características:

- Lugar cerrado, fresco y seco.
- Las estibas deberán descansar sobre soportes, nunca sobre piso.
- No se recomienda el acomodo de los tableros sobre sus cantos para:
- Mantener la integridad del núcleo del canto y evitar que se fracture.

La estiba máxima es de 6 paquetes o tarimas (30 piezas por paquete), se recomienda mantener el mismo acomodo durante períodos largos de tiempo, y rotar las estibas cada 6 meses como máximo.

### Productos

- Láminas de Tabla Rock de ½" o Tabla Yeso
- Parales de acero de 2 1/2", 3 5/8 de acero galvanizado calibre 26, longitud según se requiera
- Soleras de acero de 2 1/2, 3 5/8 de acero galvanizado calibre 26, 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 tabla roca y tabla yeso
- 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

### **2.10.3. ACABADO PAREDES TABLAYESO Y TABLA CEMENTO**

Preparación de superficie para acabado final pintura, en paredes y mochetas de tabla yeso: encintado, enmasillado Nivel 4 y lijado.

El Nivel 4 se especifica donde el acabado final será una pintura vinílica o esmalte mate, papel tapiz liso, o acabados brillantes o semi-brillantes.

Nivel 4 se refiere a:

- **Juntas:** Sobre el nivel 3, aplicar una capa más de compuesto con espátula de 8".
- **Ángulos exteriores:** Sobre el nivel 3, aplicar una capa más de compuesto con espátula de 8".  
Accesorios Cubiertos con tres capas de compuesto aplicadas con espátulas de 4, 6 y 8".
- **Tornillos:** Cubiertos con tres capas de compuesto.
- **Superficie:** El compuesto deberá de estar libre de marcas de herramientas, grumos o burbujas. Se deberán eliminar cualquier tipo de protuberancia o depresión superficial.

Es recomendable aplicar un preparador antes de recibir el acabado final.

### **Enmasillado y Tratamiento de Juntas**

Cinta de Refuerzo La cinta de refuerzo es fabricada con papel resistente para soportar el trabajo de muros y cielos interiores, y se instala sobre las juntas entre tableros de yeso. Es de 5 cm. (2") de ancho y se presenta en rollos de 75 m. (246'). Tiene al centro una guía para ayudar a que su colocación sea adecuada.

Malla Las mallas tejidas son fabricadas en telares con hilos en trama y urdimbre los cuales dan por resultado un tejido de estabilidad superior. Uno de los tejidos más comunes es el "leno", en el que los hilos de urdimbre, son atrapados fuertemente entre dos hilos de trama torcidos, brindando una excelente integridad en las intersecciones. Este proceso de tejido brinda la flexibilidad para incluir múltiples patrones de tejido y/o materiales, dando como resultado un producto de alta eficiencia, delgado, ligero y uniforme.

Este producto se debe instalar en muros, faldones y cielos interiores, sujetos a contacto directo con el agua o condiciones de humedad alta como baños, regaderas, cocinas o lavanderías. También se puede utilizar para elementos exteriores como cielos, fachadas, marquesinas, faldones, etc.

Pasta Tablaroca: compuesto premezclado fabricado a base de vinilo y aditivos, consistencia cremosa y tersa proporciona grandes ventajas en su aplicación gracias a su adherencia, que permite obtener superficies limpias y tersas en poco tiempo. Requiere de un mínimo batido para recuperar su consistencia.

#### Cemento flexible Basecoat

Alta flexibilidad ya seco. excelente adherencia al sustrato, libre de asbesto en su fabricación.

El cemento flexible es una mezcla de cemento portland y polímeros latex secos diseñados para emplearse en muros y sistema de plafones exteriores.

Se prepara en sitio con agua potable y se aplica junto con la cinta de refuerzo en juntas de tableros, esquinas interiores y exteriores, para ocultar accesorios plásticos y en aplicación como capa base, para embeber la malla de fibra de vidrio, debe cumplir con la norma ASTM: C472-79, C266-86, C109-84.

Tiempo de secado: 8 horas

Tiempo de curado: 24 horas

#### Baseflex

Diseñado para dar tratamiento de juntas y una capa base sobre superficies de tablacemento Diseñado para pegar acabados rígidos como cerámica o losetas de mármol a muros de sistema TABLAROCA O DUROCK.

Capacidad de carga hasta 45 kg/m<sup>2</sup>.

Presenta la elasticidad necesaria para garantizar la adherencia efectiva de materiales rígidos.

Alta flexibilidad ya seco, excelente adherencia al sustrato.

Baseflex, es una mezcla de cemento blanco y polímeros de látex secos diseñado para dar tratamiento de juntas, preparar la superficie del sistema DUROCK® en muros y

plafones exteriores, diseñado para pegar acabados pétreos a los sistemas TABLAROCA® y DUROCK®, ofreciendo una excelente adherencia y durabilidad.

La pasta o cemento se deberá aplicar cuidadosamente de tal forma que una vez lijada la superficie quede pareja para ser instalado el porcelanato, donde sea necesario.

Usos:

Para realizar el tratamiento entre juntas en sistema DUROCK®, esquinas, accesorios plásticos En aplicaciones como capa base al sistema DUROCK®.

Para pegar acabados pétreos (cerámica, cenefas, piezas de mármol etcétera) al sistema DUROCK® o al sistema TABLAROCA®.

Para embeber la malla de fibra de vidrio y pegar piezas de poliestireno de alta densidad.

Aislante Acústico R19

Aislamiento termoacústico fabricado con fibra de vidrio de baja densidad, aglutinada con resina fenólica de fraguado térmico, similar o superior a Owens Corning.

Una vez que se fijan al muro o al techo las tiras de madera, el Aislante se coloca en los espacios libres entre bastidores. Tenga el cuidado de verificar que terminado de instalar el aislante quede bien en contacto con el techo, el piso y los postes laterales, Posteriormente, se procederá a colocar el tipo de acabado que se desee

Valores Certificados por ONNCCE de acuerdo con la NOM-018-ENER-2011: Aislantes térmicos para edificaciones, Características, Límites y Términos de prueba.				
Parámetro	R-8	R-11	R-13	R-19
Densidad	11.92 kg/m <sup>3</sup>	10.03 kg/m <sup>3</sup>	14.07 kg/m <sup>3</sup>	9.73 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia Térmica	1,41 m <sup>2</sup> •K/W	1,94 m <sup>2</sup> •K/W	12,22 m <sup>2</sup> •K/W	3,45 m <sup>2</sup> •K/W
Permeabilidad al vapor del agua	0,0876 ng/Pa•s•m	0,1154 ng/Pa•s•m	0,1162 ng/Pa•s•m	0,1108 ng/Pa•s•m
Absorción de humedad y absorción de agua	1,77 % (masa) 0,0225 % (volumen)	1,76 % (masa) 0,0153 % (volumen)	1,22 % (masa) 0,0186% (volumen)	1,80 % (masa) 0,0169 % (volumen)

**2.10.4. PINTURAS**

No.	Ubicación	Especificación
1	Paredes en área de duchas de emergencia en laboratorios	Suministro y Aplicación de pintura satinada en paredes, equivalente o superior a pintura Excello Weather Perfect base B36 de Sherwin Williams. color a definir por la supervisión. Incluye limpieza, andamios y dos manos de pintura.
2	Pisos en área de duchas de emergencia en laboratorios	Suministro e Instalación de <b>pintura poliuretano</b> en fondo de ducha similar o superior a Armorseal HS Poliuretane de Sherwin Williams de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Incluye limpieza.
3	Paredes, cielos, vigas y	Suministro y aplicación de <b>pintura látex satinada,</b>

No.	Ubicación	Especificación
	columnas en general	similar o superior a PINTURAS SUR, sellador 522-000 y pintura Látex 3100. Incluye una mano de sellador y dos manos de pintura, color a ser definido por la Supervisión y SEAPI. Incluye andamios.
4	Paredes y cielo del Almacén de Sustancias Químicas	Suministro y aplicación una mano de sellador y dos manos de pintura de uso clínico, color a escoger, similar o superior a sellador 502-900 y pintura Clinical Coat Mate de PINTURAS SUR. Incluye andamio.

#### 2.10.4.1. GENERALES

##### Calidad de los materiales

- a) Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta sin abrir.
- b) Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra.
- c) Todos los materiales a usarse deberán llevar la aprobación del Supervisor.

##### Almacenajes

El Supervisor designará un lugar para el almacenaje de pinturas y herramientas. Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el Contratista lo mudará con prontitud al nuevo lugar designado.

El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego.

##### Métodos y mano de obra

###### a) Inspección de las Superficies

Antes de dar comienzo al trabajo de pintura, el Contratista deberá inspeccionar todas las superficies que han de ser pintadas y corregirá todos los defectos de acabado que encuentre.

###### b) Preparación de las Superficies

Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar, y todas las superficies que han de pintarse estarán secas.

Antes de pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, suciedad, repello, grasa y otros materiales que afecten el trabajo terminado.

###### c) Preparación de las Superficies de Mampostería y Repello + Pulido Fino

El Contratista deberá limpiar todas las superficies de manchas o excesos de cualquier otro material que pueda afectar la aplicación de la pintura.

###### d) Preparación de Superficies de Metal

El Contratista removerá toda suciedad y grasa con benzina, raspará el óxido y la pintura defectuosa hasta dejar expuesto el metal, usando papel de lija o cepillo de alambre si fuere necesario y limpiará todo trabajo antes de pintarlo.

Todo metal deberá pintarse apenas llegue a la obra.

###### e) Mano de Obra General

Todo el trabajo ha de ser hecho por personal experimentado de primera clase. Todo material deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas, parches y otros defectos.

Todas las manos serán de consistencia debida y sin manchas de brocha. Las brochas empleadas deberán ser de primera calidad y en buenas condiciones.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nublado o de extrema humedad.

Cada mano deberá secarse por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente o el tiempo que especifique el fabricante. El acabado será uniforme en cuanto a color y lustre.

#### Materiales y aplicación

Los productos que se pretenda usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor. Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

#### **2.10.4.2. PINTURA SATINADA SIMILAR O SUPERIOR A EXCELLO BASE B36 DE SHERWIN WILLIAMS EN DUCHAS DE EMERGENCIA**

**Excello Weather Perfect** es una familia de bases entintables látex de alta calidad para proteger y decorar ambientes exteriores. Ofrece excelente resistencia a hongos, algas y líquenes, alta retención de color y alto cubrimiento para lograr acabados profesionales y durables.

Ventajas: Acabado duradero al exterior, Alta resistencia a formación de hongos, algas y líquenes, Libre de plomo y mercurio

Espesor: 1.5-2.0 mils seco

Rendimiento: 23a 35m<sup>2</sup> / gal.

Tiempo de secado: Dependiendo de la temperatura y la humedad.

Tacto: 30 minutos

Retocar: 2-4horas

Completo: 12 horas

#### Sistemas Recomendados

**Concreto/Repello, Stucco Cementicio** (curado 30 días) 1 mano de Builders Base sellador para Concreto 6000 o Builders, Base Optimizador de Color Color-Prime.

2 manos Excello Weather Perfect Látex Satinado

**Superficies previamente pintadas**

2 manos Excello Weather Perfect Látex Satinado

#### **2.10.4.3. PINTURA ARMORSEAL POLYURETHANE HS**

##### Descripción del producto

**ARMORSEAL HS POLYURETHANE FLOOR ENAMEL** es un recubrimiento de alto desempeño, de dos componentes, para uso exterior/interior, con bajo VOC, de altos

sólidos. Este recubrimiento de uretano, poliéster-alifático proporciona alto brillo, excelente resistencia química, con máxima retención de brillo, color y resistente al cesamiento y/o caleo, resistencia en un amplio rango de condiciones químicas, ambientales y mecánicas, resistente a la abrasión e impacto. Razón de Mezcla: 2:1 por volumen.

Espesores de aplicación recomendado por capa

	Mínimo	Máximo
Espesor Húmedo mils (micrones)	3.0 (75)	4.5 (112)
Espesor Seco mils (micrones)	2.0 (50)	3.0 (75)
Rendimiento teórico m <sup>2</sup> /gal (pie <sup>2</sup> /gal)	35 (380)	53(570)
Rendimiento teórico m <sup>2</sup> /gal (pie <sup>2</sup> /gal) @ 1 mils / 25 micrones EPS	106 (1136)	

Las aplicaciones con brocha o rodillo podrían requerir capas múltiples para lograr el máximo espesor de película, y uniformidad en la apariencia.

Tiempos de secado @ 3.0 mils húmedos (75 micrones) y 50% hr

	@ 10 <sup>a</sup> C/ 50°F	@ 25 <sup>a</sup> C/ 77°F	@ 38 <sup>a</sup> C/ 120°F
<b>Tocar</b>	16hrs	2hrs	30min
<b>Manipular</b>	24hrs	10hrs	2hrs
<b>Trafico peatonal</b>	24hrs	12hrs	8hrs
<b>Tráfico pesado</b>	5días	72hrs	48hrs
<b>Retocar</b>	3hrs	2hrs	1hr
<b>Mínimo</b>	24hrs	12hrs	2hrs
<b>Máximo</b>	3días	48hrs	24hrs
<b>Curado</b>	7días	7días	5días
Si se excede el tiempo de recubrimiento máximo, lije la superficie antes de recubrir. El tiempo de secado depende de la temperatura, la humedad y el espesor de la película.			
<b>Vida Útil de la Mezcla</b>	5hrs	4hrs	45min
<b>Tiempo de Inducción</b>	No requiere		
<b>Vida en Almacén</b>	Parte A: 36 meses, sin abrir Parte B: 24 meses, sin abrir. Almacenar entre 4.5°C (40°F) a 38°C (100°F).		
<b>Punto de Ignición</b>	39°C (102°F), TCC, mezclado.		
<b>Reductor/ Limpieza</b>	Reductor R6K30		

Preparación de superficie

La superficie debe de estar limpia, seca y en buenas condiciones. Remueva todo el aceite, polvo, grasa, suciedad, óxido suelto, y demás material extraño, para

asegurar una buena adherencia.

#### Condiciones de aplicación

Temperatura: 4.5°C (40°F) mínima, 38°C (100°F) máxima (aire y superficie y material) Al menos (3°C) 5°F por arriba del punto de rocío.

Humedad Relativa: 75% máxima.

#### **2.10.4.4. PINTURA REAS GENERALES**

Se utilizará en paredes y cielos, pintura látex satinada 3100 de SUR, o su equivalente en High Estándar de Protecto o Sherwin Williams, color a ser especificado por la Supervisión. Incluye una mano de sellador similar o superior a 522-000 de SUR y dos manos de pintura satinada para una superficie pareja y uniforme.

#### Datos Técnicos

Pintura látex 3100 es una pintura con fórmula mejorada con nanopartículas, las cuales generan impermeabilidad en el sustrato, haciendo más difícil que el agua penetre hacia el interior. Posee una alta nivelación y excelente poder cubriente. Tiene un contenido moderado de biocidas con un marcado enfoque contra hongos y algas. Interior y exterior; rendimiento teórico (m<sup>2</sup>/galón) 54 m<sup>2</sup> a 1mil; Tiempo de secado al tacto 30 minutos; al repinte 2 horas; secado total 5 a 7 días después de la aplicación.

Limpieza de la superficie Antes de aplicar el producto elimine toda suciedad, como polvo, grasa u otro contaminante, pues afectará la adherencia o desempeño del acabado a utilizar. Retire la pintura mal adherida con espátula, lija, escobas o aire comprimido y alise las irregularidades (gradas) de la zona donde se eliminó la pintura.

Concreto: Las áreas nuevas deben estar totalmente curadas por 28 días (período de fragua), secas y limpias. Sobre la superficie curada aplique una capa de SELLADOR BLANCO 522-000. Finalmente aplique este acabado.

Tabla yeso: Después de empastadas las áreas que lo requieran, líjelas y limpie el polvo residual de toda la superficie con un paño de microfibra húmedo. Luego aplique una capa de SELLADOR 522-000. Finalmente aplique este acabado. Nota: En este caso, es importante que el sellador se diluya con 20 % a 25 % de agua para que penetre totalmente la superficie

Preparación del producto: Producto: 502-03100-000 MAGNUM LÁTEX SATINADA 100%, Agitar bien antes de usar

Aplicación del producto: Puede ser aplicado con brocha, equipo airless, pistola convencional o

Rodillo la felpa puede ser de microfibra o antigoteo.

Superficie lisa: felpa de 3/8" o de 1/2"

Espesor seco por capa: 1 mil  
Cantidad de capas: Mínimo 2

Tiempo de secado al tacto: 30 minutos  
Tiempo de secado para repinte: 2 horas  
Secado completo: 12 horas

Requisitos para limpieza: Para toda pintura lavable, la limpieza con agua y jabón se puede realizar al cabo de 7 días después de la aplicación. Nota: En cualquier pintura lavable, después de una limpieza habrá una leve diferencia entre el área limpiada y el resto de la superficie

#### **2.10.4.5. PINTURA EN ALMACÉN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

Se utilizará en paredes y cielos, pintura similar o superior a Clinical Coat Mate 502-07600-000/-999, o su equivalente en High Estándar de Protecto o Sherwin Williams, color a ser especificado por la Supervisión. Incluye una mano de sellador similar o superior a 502-900 de SUR y dos manos de pintura para una superficie pareja y uniforme.

**Clinical Coat Mate** es una pintura bactericida a base de resina acrílica, monocomponente, de excelente calidad y con una alta resistencia al lavado.

Su acabado mate, además de ser transpirable, potencia sus propiedades bactericidas, al permitir una efectividad prolongada, inhibiendo o eliminando el desarrollo de bacterias, hongos y levaduras en áreas donde la higiene es un factor importante, como consultorios médicos, salas de espera, preparación de alimentos y usos domésticos.

##### Preparación de la superficie:

Antes de pintar elimine toda suciedad, grasa o contaminante, pues afectará la adherencia del acabado. Elimine la pintura vieja que esté mal adherida con espátula o lija.

Si las paredes presentan hongos o humedad siga las siguientes instrucciones:

a) Hongos: Antes de pintar aplique la Solución Fungicida 334-900, deje actuar por 20 minutos y luego enjuague con cepillo y abundante agua limpia. Deje secar la superficie por lo menos 2 días antes de aplicar sellador y como acabado, pintura CLINICAL COAT.

b) Fisuras o grietas en mampostería o concreto: Si son superficiales, repárelas con Masilla Elastomérica Pega Patch 231-000, deje secar y luego lije. Si las grietas son de un centímetro de ancho o más debe repararlas con el MORTERO DE REPARACIÓN MR 520. Solo entonces aplique el sellador y como acabado pintura CLINICAL COAT.

c) Humedad (por capilaridad o filtración): Elimine por completo toda la pintura antigua y

la pasta. Si hay hongos, elimínelos con Solución Fungicida como se indica en "Superficies con hongos".

d) Si hay repello suelto o pulverizado, elimínelo y luego repare la superficie con Mortero de Reparación MR520 39520-720 y luego aplique tres capas de 2 mm cada una, en forma cruzada, del Mortero Impermeabilizante MI560 39560- 720 hasta unos 20-30 cm más arriba de la zona que aparece con humedad.

Por último, aplique Sellador 502- 900 y como acabado final CLINICAL COAT a toda la superficie.

Posteriormente aplique pintura CLINICAL COAT.

Tabla-yeso: Luego de haber empastado la pared lije bien y aplique una capa de Sellador Blanco 522-000 y como acabado la pintura CLINICAL COAT.

Concreto: Las áreas nuevas deben estar totalmente curadas por 30 días (período de fragua), secas y limpias. Sobre la superficie curada use una capa de Sellador 501-910, 522-000 y posteriormente pintura CLINICAL COAT.

Para áreas de concreto con repello pulverizado: Aplique una capa de Sellador Transparente 501-910 diluido con un 150% de agua para que penetre totalmente la superficie, luego deje secar bien.

Posteriormente aplique pintura CLINICAL COAT. Nota: Se debe evaluar el tipo de pulverización para determinar si la superficie requiere otro tipo de reparación antes de ser pintada.

Áreas con brillo o satinadas: Utilice el Sellador Universal 524-000, para garantizar la adherencia de cualquier tipo de pintura, base agua o solvente.

#### Preparación del Producto

Producto: 502-07600-000 CLINICAL COAT MATE 100% Agite bien antes de usar:

Diluyente: AGUA LIMPIA 10% - 15%

Aplicación del producto: Puede ser aplicado con brocha, equipo airless, pistola convencional o Rodillo la felpa puede ser de microfibra o antigoteo.

Superficie lisa rodillo: felpa de 3/8" o de 1/2"

Espesor seco por capa: 1 mil

Cantidad de capas: Mínimo 2

Tiempo de secado al tacto: 60 minutos

Tiempo de secado para repinte: 3 horas

Secado completo: 5 a 7 días después de la aplicación

### **2.10.5. ESMERILADO, PULIDO, ABRILLANTADO, CRISTALIZADO ANTIDESLIZANTE EN PISO DE GRANITO TERRAZO EXISTENTE.**

A continuación, se detalla el procedimiento a seguir en el esmerilado, pulido y cristalizado de los pisos de Granito Terrazo (baldosa de terrazo pulida), que se aplicará en el Almacén de Sustancias Químicas:

- Fase Severa: Esmerilado con las piedras de pulir No. 24, 36, 80 y 120, en ese orden respectivo. Durante esta etapa, con este procedimiento lo máximo recomendado a desbastar es de 2.00 milímetros, ya que, si se realiza mayor cantidad, se reflejará en la nivelación del piso.
- Fase Media: Pulido con pastillas de diamante No. 50, 60, 80, 100, 200, 400 y 3000 en su orden respectivo.
- Aplicación de ácido oxálico, el cual se aplica en el proceso de pulido del inciso b).
- Cristalización: con lana Grado No.3 y Grado No.0 con productos químicos cristalizadores que ofrecen las características de sellar el poro y vitrifica dejando el piso antiderrapante y ofreciendo gran duración y bajo mantenimiento. El sistema de cristalización consiste en la aplicación de un producto químico que al contacto con el calor que produce la fricción entre el disco (Pad) y la superficie, forma una especie de cristales en el piso, por tal razón una vez realizado el proceso de cristalización, la luz se refleja de una forma uniforme, produciendo el llamado “efecto espejo”.

#### **2.10.6. SUPERFICIES DE METAL Y PINTURA ANTICORROSIVA**

La pintura anticorrosiva a utilizar deberá ser del color especificado en los planos. Según la Pintura especificada para elementos metálicos realizar el siguiente procedimiento:

##### **a) Preparación de la superficie para Ken Kromik y Ken Enamel.**

- Una vez que la superficie esté completamente limpia y libre de polvo, grasa, cera o cualquier sustancia que pueda afectar la adherencia se iniciará el proceso de pintado.
- Se inicia con la aplicación de una capa de Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer. Mezclar previamente este producto con R2K4 al 15%.
- Proceder a la aplicación utilizando el equipo con la boquilla y presión recomendada por el fabricante para obtener buenos resultados. Deberán realizarse pruebas del equipo antes de la aplicación.
- Se continúa con la aplicación de la pintura Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2. Remover bien la lata y proceder a su aplicación con la pistola.
- Déjese secar completamente antes de aplicar otra mano o el acabado final. Se aplicarán dos manos, obteniendo una superficie bien cubierta.
- Para mejores resultados no pinte en días muy húmedos, pues se atrasa el tiempo en secado.
- Limpie manchas y equipos de pintar antes de utilizarlos.
- Todos los remates de soldadura, después de la limpieza, serán retocados.

##### **b) Aplicación**

- Al momento de la aplicación, se debe observar que la pintura no muestre deterioro.
- A menos de que se especifique lo contrario o que lo recomiende por el fabricante de la pintura, la pintura se podrá aplicar con brocha, rodillo, o

- compresor y pistola,
- iii. Rellene las juntas, grietas, y espacios vacíos. Se tratarán con atención especial todos los bordes, esquinas, grietas, y huecos para que reciban una capa de igual espesor al de las superficies pintadas adyacentes.
  - iv. Aplique el número de capas que considere necesario para obtener el cubrimiento deseado (mínimo 2). Cada capa de la pintura será aplicada de manera que al secarse quede de un espesor uniforme y libre de gotas, cantos, ondas, agujeros de alfiler u otros vacíos, marcas de cepillo, y variaciones en cuanto a color, textura, y acabado se refiere.
  - v. Duración de Secado: Permita un tiempo de secado entre las capas como lo recomienda el fabricante, pero sin excederse, ya que puede provocar problemas de adhesión.
  - vi. Capas iniciales e intermedias:
    - No permita que las capas iniciales e intermedias se sequen por más del tiempo recomendado por el fabricante, antes de aplicar las capas siguientes.
    - Siga las recomendaciones del fabricante para la preparación de la superficie si las capas intermedias se permitieran secar por más tiempo del recomendado.
    - Cada capa cubrirá totalmente la superficie de la capa anterior, y habrá una diferencia visualmente perceptible en los tonos de las siguientes capas.
  - vii. Superficies acabadas: Procure que las superficies acabadas estén libres de gotas, ondas, traslapes, marcas de cepillo, y variaciones en colores. Deberá verse una superficie bien cubierta por la pintura y uniforme.

### **2.10.7. Sistema de Pintura Automotriz**

Sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P + base de color OPEX L3 (RAL 7042) + Brillo Opex de Sherwin Williams.

#### Datos Técnicos

El E2G980, GBP Etching Primer, es una base anticorrosiva y de anclaje, de dos componentes que penetra en el metal desnudo para proporcionar un anclaje excepcional para el sistema de pintura, a la vez que protege de la corrosión a los metales ferrosos. Brinda un poder de relleno menor, es de fácil aplicación y de secado rápido.

Por su gran capacidad de anclaje puede ser usado para pintar sobre superficies de aluminio, acero galvanizado y otros metales no ferrosos.

Sustratos apropiados: Acero desnudo, Acero Galvanizado, Aluminio, Fibra de vidrio, Acabados OEM, Masilla plástica curada.

Relación de Mezcla: 1 parte de E2G980 más 1 parte de R7K981

No sustituya el reductor bajo ninguna circunstancia pues éste forma parte importante de la reacción química del producto

#### Aplicación:

Toda superficie donde se vaya a aplicar este y todo tipo de pintura debe estar completamente seco, libre de polvo, grasa, cera y cualquier otro tipo de contaminante.

Aplique dos manos dejando 5 minutos de evaporación entre cada mano

La presión recomendada para la aplicación es de 25 a 30 psi

Boquilla recomendada es 1.8 - 2.0

Espesor óptimo recomendado es de 1.0 mils.

#### Base de color OPEX L3

Es un acabado automotriz tradicional que puede ser usado en el repintado automotriz y para el pintado de superficies metálicas y de madera. Es de rápido secado, fácil aplicación y se puede duplicar una amplia gama de colores sólidos y metálicos. Puede ser recubierto con barniz de poliuretano 2K T1C290 para obtener conformar un sistema híbrido de repintado automotriz de gran apariencia y larga duración.

Uso en acabados automotrices, maderas y metales

Rápido secado

Gran poder cubriente

Disponible en colores sólidos y metálicos y perlados

100% libre de plomo

#### BRILLO T1C290 Clear 2K

Es un clear o barniz de dos componentes formulado especialmente para aplicarse sobre la base de color OPEX para conformar un sistema híbrido de repintada automotriz que combina las características del color a base de nitro y la excelente apariencia y desempeño de los barnices de poliuretano. Es de alto brillo y profundidad y tiene excelente resistencia al intemperismo.

- Alto Brillo y profundidad
- Perfecta adhesión a la base de color OPEX
- Resistente a retoques en 24 horas
- No requiere solvente

Relación de Mezcla: 16 partes de T1C276 más 1 parte de V6V376, la vida de esta mezcla es de 4 horas

Aplique dos manos permitiendo 5 minutos de evaporación ente cada mano

Presión de 10 psi para pistola de gravedad convencional

Boquilla recomendada de 1.3 o 1.5 mm

Espesor final recomendado de 2-2.5 mil

### **2.10.8. PINTURA ANTICORROSIVA FAST DRY PRIMER**

#### **2.10.8.1. DESCRIPCION**

Primario ideal para la protección de superficies interiores y exteriores de metales

ferrosos como acero estructural, puentes, plataformas móviles, tanques, tuberías y maquinaria en general. Cubre con facilidad las cavidades y escamas provocadas en metales preparados por medios abrasivos.

#### 2.10.8.2. USOS

Para ser utilizado especialmente en aquellos casos en que se desea aplicar una capa anticorrosiva. Presenta un muy buen comportamiento al usarse sobre metales ferrosos nuevos (Lisos). Puede ser usado además como base para pinturas de aceites, y esmaltes en general.

#### 2.10.8.3. PRESENTACIONES

- Galón: 3,785 Litros
- 5 galones: 18,925 Litros

#### 2.10.8.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROPIEDAD (MÉTODO)	VALOR	UNIDADES
Composición	Resina Alquídica	-
Color	Rojo y Gris	
Brillo a 60°	0 - 15	UB
Viscosidad	90 - 100	KU
% Sólidos por peso	66 ± 2	%
%sólidos por volumen	43 ± 2	%
Contenido de VOC	470 – 490	g/L
Dilución	Diluyente C-10 o Thinner 1920	1/8 por 1/4 gal de anticorrosivo
Limpieza del equipo	Diluyente C-10 o Thinner 1920	-
Secado a 25 °C	Tacto	15 – 30 min
	Repinte	2 – 4 h

#### 2.10.8.5. PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

La superficie debe estar seca y libre de polvo, grasa y suciedad. Para el desengrasado utilizar el proceso de las dos toallas o trapos preferiblemente con desengrasante. Para utilizar únicamente en metales ferrosos. Para utilizar en galvanizado o aluminio utilice un promotor de adhesión para este tipo de superficie. Elimine completamente toda partícula de oxidación hasta dejar el metal totalmente libre de herrumbre, mediante métodos manuales o mecánicos de limpieza (lija, cepillo de acero, fibras abrasivas, esmeril, etc.).

#### 2.10.8.6. PREPARACIÓN DEL PRODUCTO Y APLICACIÓN

Aplicar generosamente con brocha, rodillo o pistola, dos manos pueden proveer los mejores resultados. Evite aplicar en superficies cuya temperatura sea inferior a 10°C

(50°F). Para aplicaciones exteriores y ante amenaza de lluvia considerar que el producto requiere de dos horas mínimo de secado para no ser afectado por la lluvia. No se recomienda para inmersión y en la aplicación directa sobre metal galvanizado o de aluminio.

## **2.11. MISCELÁNEOS**

### **2.11.1. MUESTRAS**

Antes de ordenar sus materiales, el Contratista someterá a la aprobación del Supervisor, muestras de todos y cada uno de los tipos de acabados, y cuando sean aprobados se entregará al Supervisor tres muestras.

El trabajo final ha de ser igual a estas muestras, las cuales serán de 8 1/2" x 11" pintadas sobre cartón cuando el acabado sea sobre repello.

### **2.11.2. PROTECCIÓN**

Los artefactos eléctricos, tapas, ferretería, etc., han de ser reubicados a un lugar seguro antes de pintar, y deberán volverse a colocar después de terminar.

## **2.12. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

### **2.12.1. LÁMINA DE CUBIERTA DE TECHO ALUZINC**

#### **2.12.1.1. DATOS TECNICOS**

El Aluzinc o también conocido como Galvalume es una aleación de aluminio, zinc y silicio con la que se recubre la superficie del panel es lámina aluminizada fabricada con materias primas de alta calidad internacional otorgándole diversas propiedades: resistencia a la corrosión, reflectividad lumínica y protección a las áreas cortadas o perforadas bajo norma ASTM A 792, con relieve de teja y pintura de poliéster secada al horno, que le brinda la clásica belleza arquitectónica del techo de teja tradicional.

ALUZINC = 55% al, 43,4% zn y 1,6% si.

El Aluzinc retiene una superficie atractiva que otorga un aspecto fino, liso, llano y con un brillo ligero, haciendo que el acabado sea más atractivo que el del galvanizado sin necesidad de pintar.

El Aluzinc tiene unas excelentes propiedades de reflexión, de hasta 315 grados centígrados, debido a su superficie brillante.

La protección natural del Aluzinc es 7 veces mejor que la del galvanizado convencional. El Aluminio aporta una alta resistencia a la corrosión tanto atmosférica como a la producida por las altas temperaturas y también otorga la reflectividad térmica. El Zinc protege mediante un fenómeno llamado "acción de sacrificio", oxidándose antes que el acero, también otorga formabilidad y protección galvánica al acero en caso de arafazos, bordes de corte y otras áreas expuestas.

El silicio le da una adherencia especial a la mezcla. La vida útil Aluzinc supera hasta

en 7 veces a la del galvanizado convencional, dependiendo de las condiciones ambientales, incluso en una atmósfera muy *industrial* o en condiciones marinas extremas.

#### **2.12.1.2. REVESTIMIENTO**

La superficie de ALUZINC que se aplica al alma de acero es una de sus características especiales, le da un aspecto fino, liso y llano con un brillo ligero el que hace que el material sea atractivo sin pintar.

#### **2.12.1.3. RESISTENCIA A LA CORROSIÓN**

- \* Tanto el aluminio como el Zinc protegen al acero formando una barrera que se separa su superficie de la atmósfera.
- \* La barrera es particularmente estable ya que el óxido de aluminio superficial es insoluble y por lo tanto le da una buena resistencia a la corrosión a largo plazo.
- \* El zinc protege el acero oxidándose con preferencia antes que este, fenómeno llamado acción de sacrificio, de esta manera protege el acero en caso de arañazos, bordes de corte y otras áreas expuestas.

#### **2.12.1.4. EXPERIENCIA PRÁCTICA: PRUEBAS DE EXPOSICIÓN A LA INTEMPERIE**

- \* Pruebas de exposición a la intemperie
- \* Ha sido continuamente probado desde 1966 en ambientes industriales, marinos y rurales. Estas pruebas han demostrado la excelente resistencia a la corrosión de este producto.
- \* Las investigaciones han incluido pruebas con salitre, humedad cargada de dióxido de azufre e inmersión en agua.

#### **2.12.1.5. DURABILIDAD**

- \* La vida útil del 1 varía con las condiciones ambientales con las que se utiliza. Al igual que en otros productos, su vida útil es máxima en una atmósfera muy industrial o en condiciones marinas extremas.
- \* Para aplicaciones interiores la esperanza de vida del producto será generalmente mucho más larga que para utilizaciones para el exterior.
- \* Se debe evitar el contacto con hormigón húmedo, cobre y plomo.

#### **2.12.1.6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Base de acero recubierta de Aluminio y Zinc AZ 150 (150 gr/m<sup>2</sup>)

Recubierta con una base anticorrosivo y pintura de poliéster secada al horno.

Calibre 26 y 24.

Norma ASTM A 792.

Colores: rojo teja, azul y verde.

#### **2.12.1.7. ACCESORIOS**

- Capote o cumbre
- Tornillo estructural A1M similar o superior.

- Aislante Acústico.
- Sellador de poliuretano.

#### **2.12.1.8. ALMACENAMIENTO**

Las láminas, si no son tratadas y almacenadas adecuadamente son sujetas a corrosión. Un periodo prolongado de almacenamiento puede causar la acumulación de humedad entre los paquetes, causando la filtración de agua en los mismos, causando desprendimientos de la pintura y la corrosión del metal.

La corrosión en el almacenamiento puede prevenirse; Reduciendo el tiempo de almacenamiento y almacenando el producto en un lugar seco y ventilado.

Si el agua ya está presente en los paquetes se debe separar las unidades una a una y secarlas con un trapo suave y limpio. Luego, deben apilarse dejando un espacio entre cada unidad para que exista circulación de aire que pueda completar el proceso de secado.

#### **2.12.1.9. TRANSPORTE**

No empujar los paquetes, ni rodar los mismos con montacargas porque puede causar ralladuras o deformaciones.

Cuando se transporten paquetes en camiones sin techo, se debe usar un protector plástico o lona sobre los productos como precaución en caso de lluvia.

Los paquetes deben ir sujetos entre sí, para evitar la fricción de las unidades entre sí.

Al descargar láminas no se deben arrastrar puesto que los bordes pueden rayar la superficie de la siguiente lámina.

Si las láminas son movidas por personas, deben ser llevadas al menos por dos, cada una sosteniendo un extremo. Si la lámina tiene más de 3 metros se requiere una persona adicional por cada 3 metros.

#### **2.12.1.10. ALMACENAMIENTO A LA INTEMPERIE**

Si el producto es almacenado a la intemperie, es necesario considerar las siguientes precauciones adicionales:

Se deben cubrir con plásticos u otro material impermeable, atando los extremos del cobertor de manera que permita el flujo de aire, y así minimizar la condensación de agua proveniente del piso.

Ubicarlos fuera del camino de otras actividades de la construcción para minimizar moverlos, golpearlos o ensuciarlos.

Coloque una cubierta (lona) para dar sombra al paquete protegiéndolo de la luz solar directa y además actuar como regulador de temperatura.

#### **2.12.1.11. PRECAUCIONES GENERALES**

- Mantenga seca la lámina.
- Nunca debe colocarse el producto directamente en el piso.
- Los soportes de madera se deben colocar sobre una superficie plana. La parte superior de los mismos debe estar nivelada y a la misma altura. Esto evita que el producto se arquee.

- No coloque las unidades en donde pueda estar expuesta a arena o polvo que puedan dañar la pintura o la capa de zinc.
- No apile el producto excesivamente alto.
- Almacene el producto siempre en áreas cubiertas.

#### **2.12.1.12. CONSEJOS BÁSICOS DE INSTALACIÓN**

Las cubiertas para techo se deben instalar de canoa a cumbrera (de abajo hacia arriba), y dependiendo del sentido del viento (El traslape transversal de la lámina para techo, se debe instalar en sentido contrario al viento).

El uso del sellador es recomendable, para evitar la entrada de agua por el traslape lateral. Se recomienda de tipo caucho butílico o a base de poliuretano.

No hacer cortes de lámina sobre el techo ya que puede dañar las unidades instaladas. No utilizar cortadora de disco abrasivo.

Deben retirarse todas las virutas (partículas de acero que salpican la lámina al cortar la misma con un esmeril), que se generen en el proceso de instalación.

Los instaladores deben usar zapatos con suela de hule y deben apoyarse a nivel de los clavadores.

Como mantenimiento, se recomienda lavar la cubierta con una esponja no abrasiva y champú para lavado de automóviles.

## **2.13. PUERTAS**

### **2.13.1. GENERALES**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de los diferentes tipos de puertas que incluye el Proyecto. Previo a su fabricación deberán verificarse las dimensiones de los boquetes en el sitio, estando estos totalmente tallados y pulidos. Al finalizar la obra, el Contratista deberá entregar todas las puertas en perfectas condiciones, sin ningún daño, suciedad, ni manchas, y con todos sus accesorios funcionando. En caso de existir algún desperfecto antes de su entrega, el Contratista deberá realizar el reemplazo necesario, sin que esto represente ningún costo adicional para el propietario del Proyecto. Los tipos de mochetas y los colores de la pintura o barniz a aplicar en las puertas deberán ser aprobados previamente por la Supervisión de la obra.

Las especificaciones descritas en esta Sección deben cumplir con las normas y estándares producidos por:

ALUMINUM ASSOCIATION (AA)

AMERICAN ARCHITECTURAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (AAMA)

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

TIPO	DESCRIPCIÓN
P-01	<b>Suministro e Instalación de Puerta P-01</b> Puerta metálica Corta-Fuegos Doble Hoja modelo Turia de Andreu pivotante y abatible galvanizada E12 60 C5 de medidas (2100x2400mm) , fabricada con dos chapas de acero de 1,0mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de material ignífugo, doble capa de lana de roca de alta densidad y placa

TIPO	DESCRIPCIÓN
	de cartón-yeso, hoja de espesor de 63mm. 2 Mirillas de 200x200 mm con vidrio claro de 16mm de espesor resistente al fuego durante 30 minutos, marco de las mirillas lacado en el color de la puerta. 8 bisagras con marcado CE de doble pala y regulación en altura, con marco tipo CS5 Tubular de 1.5mm de espesor con junta intumescente, cerradura embutida con cierre a un punto con marcado. CE. Manillas de Acero Inoxidable 316 con resistencia tráfico pesado. Con pareja de cierrapuertas certificados cortafuego UNE de alto tráfico TESA CT-3000 con guía deslizante y selector de cierre integrado y pareja de barras antipánico certificado cortafuego UNE tipo Quick de Embutir. Acabado final de pintura al horno color por definir con el Supervisor. Ver Especificaciones Técnicas y detalle en Planos Constructivos. ubicada en entrada al almacén y salida de emergencia
P-02A	<b>Suministro e Instalación de Puerta P-02A</b> , Puerta metálica Corta-Fuegos modelo Turia de Andreu pivotante y abatible galvanizada EI2 60 C5 de medidas (940x2075) , fabricada con dos chapas de acero de 0,8mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de material ignífugo, doble capa de lana de roca de alta densidad y placa de cartón-yeso, hoja de espesor de 63mm. 3 bisagras con marcado CE de doble pala y regulación en altura, con marco tipo CS5 Tubular de 1.5mm de espesor con junta intumescente, cerradura embutida con cierre a un punto con marcado. CE. Manillas de Acero Inoxidable 316 con resistencia tráfico pesado. Cierrapuertas certificado cortafuego UNE de alto tráfico TESA CT-3000 con brazo articulado y barra antipánico certificada cortafuego UNE tipo Quick de Embutir. Acabado final de pintura al horno color por definir con el Supervisor. Ver Especificaciones Técnicas y detalle en Planos Constructivos. Entrada oficina de almacén
P-02B	<b>Suministro e instalación de Puerta P-2B de 1.10x2.20 m</b> con abatimiento a 90° fabricada con dos láminas de acero galvanizado de 0.5mm de espesor ensambladas entre sí, sin soldadura y, 3 bisagras por hoja, con marco tipo CS4, cerradura embutida con cierre a un punto con marcado. CE. Manillas de Acero Inoxidable 316 con resistencia tráfico pesado. Cierrapuertas certificado cortafuego UNE de alto tráfico TESA CT-3000 con brazo articulado y barra antipánico certificada cortafuego UNE tipo Quick de Embutir. Ubicada en salida a gradas de emergencia
P-03	<b>Suministro e instalación de Puerta P-03</b> , puerta abatible perfil europeo similar a EXT Deluxe una hoja de 1.20 x 2.40m, de aluminio anodizado natural y vidrio fijo laminado 6mm PVB 0.38, transparente con franja nevada antichoque inferior y superior, con herraje similar o superior a tesa. incluye brazo hidráulico de alto tráfico 24/7 tesa ct 3000, llavín y llamador. Ubicada en entrada de cuarto de equipos de Aire Acondicionado dentro del ASQ.
P-04	<b>Suministro e instalación de Puerta P-04</b> , puerta de dos hojas asimétricas abatibles, perfil europeo similar o superior a EXT Deluxe de 1.75 x 2.40m, ver detalle en planos. Aluminio anodizado natural y vidrio fijo laminado 6mm PVB 0.38. transparente con franja nevada antichoque inferior y superior, con herraje similar o superior a tesa. incluye un brazo hidráulico de alto tráfico 24/7 tesa ct 3000, llavines y llamadores, una de las puertas con sujeción de piso para que permanezca cerrada. Ubicada

TIPO	DESCRIPCIÓN
	dentro del ASQ, puerta de comunicación entre área de almacén y área de trabajo.
P-05 P-07	<b>Suministro e instalación de Puerta P-05</b> , Puerta metálica multiusos pivotante y abatible de dos hojas de medidas estándar 1950x2000 (Medidas Nominales) mod. ENSAMBLADA de Andreu o equivalente, construida por dos chapas de acero de 0.5mm de espesor ensambladas entre sí, con relleno de poliuretano de alta densidad por inyección, hoja de grosor de 38mm, 6 bisagras de acero de 2.5mm de espesor en cada hoja de fabricación propia, con marco tipo C70 de 1.2mm., ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero, cerradura embutida mod. Tesa 4010 con cierre a un punto, llave y manivela TESA 47mm Inox 316 de Trafico Pesado. Cierrapuertas TESA DC-140 en hoja activa. Acabado final de pintura al horno color por definir con el cliente.
P-06	<b>Suministro e instalación de Puerta P-06</b> , Puerta metálica Corta-Fuegos pivotante y abatible de dos hojas revestida con dos paneles laminados estratificados de alta presión Formica de 0,7mm. de espesor, paneles adheridos a chapa metálica mediante perfilera perimetral inoxidable remachada a la hoja, todo ello ensamblado sin soldaduras de medidas (1840x2075), fabricada con dos chapas de acero de 0,8mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de material ignífugo, doble capa de lana de roca de alta densidad y placa de cartón-yeso, hoja de espesor de 63mm. 3 bisagras con marcado CE de doble pala y regulación en altura, con marco tipo CS5 Tubular de 1.5mm de espesor con junta intumescente, cerradura embutida con cierre a un punto con marcado CE. Con sello Acústico y Corta humo SM. Manillas de Acero Inoxidable 316 con resistencia tráfico pesado. Con pareja de cierrapuertas certificados cortafuego UNE de alto tráfico TESA CT-3000 con guía deslizante y selector de cierre integrado y pareja de barras antipánico certificado cortafuego UNE tipo Quick de Embutir. Acabado final de pintura al horno color por definir con el cliente. Acabado final de pintura al horno color por definir con el cliente. Ubicadas en Salidas de Emergencia del Auditorio Jesús Aguilar Paz, Edificio I1.
PR-01	Suministro e instalación de <b>Portón Metálico PR-01</b> de (1.88m x3.075 m), con marco de tubo industrial de 2"x4" chapa 16" , Contramarco de ángulo de 1"x1"x1/8", con forro de malla expandida de 1/2", bisagra de tráfico pesado, cerradura similar o superior a marca TESA, serie 2010, proveer soporte y platina para llavín, electrodo 6011 uniones lijadas y enmasillados, sistema de pintura automotriz en estructura con sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P + base de color OPEX L3 (RAL 7035) + Brillo Opex de Sherwin Williams

### 2.13.2. ALCANCES DEL TRABAJO

El Contratista debe suministrar e instalar todas las puertas, así como artículos relacionados, los que deben quedar debidamente nivelados incluyendo todos los accesorios (cerrajería de puertas) completas y operables, y se deberá incluir tres llaves por puerta.

### **2.13.3. ENTREGA DE MATERIALES, ALMACENAJE Y MANEJO**

Los materiales entregados deben inspeccionarse para verificar su calidad y su estado físico.

El descargue y almacenaje del material debe realizarse con el mínimo de maniobras posibles. Debe proveerse un espacio para el almacenaje que sea seco y con ventilación adecuada, libre de polvo y agua y fácilmente accesible para inspección y manejo. El material debe colocarse sobre plataformas de material no absorbente o madera. La superficie acabada debe protegerse durante el transporte, manejo y entrega utilizando los métodos descritos por el fabricante.

### **2.13.4. INSTALACIÓN DE PUERTAS**

La instalación de las puertas y sus herrajes deberá ejecutarse estrictamente bajo las recomendaciones del fabricante y estas especificaciones.

Previa instalación, todos los marcos deben ser revisados y corregidos por dobladuras, rayones y fuera de formas. Bajo ninguna circunstancia deben las puertas y los marcos ser instalados y colocados sin usar el listado aprobado en los planos para puertas y marcos, a fin de asegurarse que cada puerta y marco haya sido instalado en la ubicación correcta.

Instale los marcos bien alineados, a plomo y asegúrelos de tal forma que mantenga su posición y libertad durante la construcción de otros detalles. Deben emplearse los estándares adecuados para la apropiada instalación, como ser los regidos por el "Standard Steel and Frames for Modular Masonry Construction".

Todas las puertas deben instalarse bien alineadas y planeadas con suficiente libertad para la operación libre, la cual no deberá exceder 1/8" en las jambas y los cabezales.

Los silenciadores de las puertas no deben ser instalados en los marcos, sino hasta que la última capa de pintura haya sido aplicada.

Se deberán etiquetar las puertas de los servicios sanitarios destinados para personas especiales como se indica en los planos. Esta misma puerta deberá incluir en su interior una cadena, varilla o cualquier otro dispositivo para facilitarle la manipulación a la persona con necesidades especiales.

### **2.13.5. PRUEBAS DE CAMPO**

El Contratista realizará las inspecciones necesarias para asegurar la calidad del producto instalado. Cuando en opinión del Supervisor las actividades de construcción e instalación no estén siendo controladas adecuadamente, él podrá parar la operación hasta que se hagan los correctivos necesarios.

La Supervisión realizará pruebas e inspecciones de chequeo de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

### **2.13.6. PUERTA ABATIBLE DE VIDRIO P-03 y P-04**

Datos Técnicos

Color Aluminio Natural

Descripción General:

Puertas Abatibles EXT DELUXE para aplicaciones tales como, hospitales, bancos, tiendas, edificios instituciones, etc.

El diseño es moderno y minimalista, cuenta con cortes rectos en los marcos, dándole fortaleza al sistema desde su ensamble. Además, los espesores de los perfiles van de 2.5mm a 3mm por lo que les dan una resistencia mayor a otros productos.

- La puerta cuenta con varios elementos que la hacen única en el mercado tales como:
- Perfiles rectos y modernos,
- Felpas en todos los marcos y contramarcos, entre otros.
- Hidráulico aéreo oculto dentro del contramarco superior con capacidad para puertas de hasta 120kg con apertura a 105°.
- Barredor independiente.
- Perfil de extensión de marco inferior para aplicaciones que requieran mayor soporte y seguridad.
- Marco de división.
- Umbral inferior.
- Cerradura central y flash bolt.
- Adaptador central con resorte que permite mayor ajuste en luz central entre puertas de dos hojas.
- Cerradura digital

## **2.14. CERRAJERÍA**

### **2.14.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

El trabajo especificado en esta Sección comprende todos los elementos de cerrajería necesarios para completar el trabajo indicado en los planos.

Suminístrese la mano de obra y materiales para completar el trabajo de instalación de la cerrajería, donde se indique en los planos.

Inclúyase los tornillos necesarios, tornillos especiales, pernos, pernos especiales, taquetes de plomo o fibra y otros artículos para una instalación adecuada.

Toda la cerrajería será de encaje perfecto, uniformidad de color y libre de imperfecciones que afecten la utilidad o la apariencia.

Cerrajería y accesorios para puertas de aluminio y vidrio, hechas por el mismo fabricante de las puertas, del tipo, calidad y diseño que se indique en los planos.

A menos que se indique específicamente lo contrario, cada cilindro (cylinder lock) de cada picaporte deberá tener una llave diferente.

### **2.14.2. MATERIALES**

El Contratista considerará en su oferta todos los elementos de cerrajería de la obra y presentará para su aprobación al Supervisor, catálogos y muestras de la cerrajería que el incluyó en su oferta, basándose en los siguientes patrones de calidad:

Toda la cerrajería será de fabricación norteamericana tipo "HEAVY DUTY" conforme lo indicado en el cuadro de puertas.

Sumínistrese 3 juegos de llaves para cada picaporte.

Márquese o estámpese las llaves para su identificación tal como se indique, apúntese en el cuadro de llaves del sistema de control de llaves.

Las instrucciones y especificaciones de los fabricantes cuya cerrajería y accesorios van a usarse, forma parte de estas especificaciones.

### **2.14.3. INSTALACIÓN**

- a. Deberá instalarse todos los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las puertas, ventanas, etc., indicados en los planos y estas especificaciones.
- b. Los herrajes se instalarán de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.
- c. Con anterioridad a la aceptación final, todas las puertas estarán alineadas y el herraje ajustado de modo que las puertas operen libremente sin tener que forzarlas.
- d. Todas las cerraduras serán de la marca indicada en los planos previamente aprobadas por la Supervisión. Estas serán unimarca, unimodelo y homogéneos para cada tipo de puertas.
- e. Las chapas y cerraduras serán todas de primera calidad y su colocación se hará conforme a las indicaciones que aparecen en los catálogos del fabricante, empleando para ello personal experto en la materia.
- f. Todas las cerraduras que presenten desperfectos o dificultades en el manejo deberán ser cambiadas por cuenta y cargo del Contratista.
- g. El contratista deberá entregar las cerraduras con 3 llaves cada una, y estas llevarán una ficha explicativa de la puerta correspondiente.

### **2.14.4. MUESTRAS**

Cuando el Contratista solicite la aprobación de algún fabricante de cerrajería en sustitución del especificado, deberá facilitar al Supervisor una línea completa de la cerrajería que se propone usar. Sustitúyase las muestras que no son satisfactorias por otras hasta que toda línea haya sido aprobada.

No se hagan pedidos hasta que se haya obtenido la aprobación de las muestras por la Supervisión. Márquese cada muestra de manera que quede bien identificada.

### 2.14.5. SISTEMAS DE CONTROL DE LLAVES

Al finalizar el Proyecto con el Acta Provisional, se deberán entregar los juegos de llaves etiquetadas (por ambiente) y diferenciadas con vinil de colores. Se deberá además colocar un gabinete de llaves similar o superior a Joma, por nivel en el lugar que indique la SEAPI-UNAH a través de la Supervisión. El Gabinete debe de contener el listado de las llaves indicando el ambiente y a qué nivel pertenece. Cada llave deberá ser verificada por la Supervisión.

### 2.14.6. VERIFICACIÓN DE CANTIDADES

Toda la cerrajería será entregada en la obra y marcada debidamente para su identificación.

Antes de almacenarse deberá inspeccionarse y verificar las cantidades.

## 2.15. VENTANAS

### 2.15.1. ALCANCES

En esta Sección normará el suministro de materiales, mano de obra y equipos necesarios que proporcionará el Contratista para ejecutar la modificación de las ventanas de estructura de aluminio anodizado natural y vidrio.

Los tipos de ventanas a modificar incluye lo siguiente:

No.	Descripción de la obra en ventanas de Laboratorios	Ubicación
1	Adicionar en ambos extremos de cada ventana un perfil de aluminio anodizado natural de 4" x 4". Incluye perforación de 2" para pasante de tubería de agua potable de 1 1/4" y en el otro extremo tubería eléctrica de 1".	Las ventanas de los pasillos que dan al laboratorio deberán reducirse para poder pasar a través de ellas la tubería de agua potable que alimentara las duchas y la tubería de electricidad que alimenta las campanas de gases.
2	Disminuir el tamaño de la estructura de las ventanas en aproximadamente 25 cm de manera que se puedan colocar los dos perfiles de 4" y el corte o sustitución del vidrio de esta.	
3	Reinstalación de ventanas desmontadas. Incluye corte de vidrio y perfiles de aluminio de acuerdo con las nuevas medidas de la ventana.	

No.	Ventanas	Ubicación
	<b>Suministro e instalación de ventana V-01 en aluminio y vidrio de 1.60x1.00 m.</b> Módulo de ventana de 2 cuerpos 1 hoja fija y la otra corrediza. Carpintería: Aluminio anodizado natural similar o superior a serie Europa. Vidrio: Claro laminado de 6 mm, PVB 0.38. Incluye cerradura y malla mosquitera.	Almacén de Químicos, cubo elevador
	<b>Suministro e instalación de ventana V-02 de 1.88 x 2.20 m.</b> Módulo de ventana de 2 cuerpos 1 vidrio fijo superior y dos proyectables en la parte inferior. Carpintería: Aluminio anodizado natural similar o	Pasillo cubo elevador

No.	Ventanas	Ubicación
	superior a serie Europa. Vidrio: Claro laminado de 6 mm, PVB 0.38.	
	<b>Suministro e instalación de ventana V-03:</b> Modulo de ventana de 2 cuerpos, un vidrio fijo superior de 1.75 x 0.85 m más un lateral de 2.10 x 0.78 m formado por tres proyectables. Carpintería: Aluminio anodizado natural similar o superior a serie Europa. Vidrio: Claro laminado de 6 mm, PVB 0.38.	Pasillo cubo elevador
	<b>Suministro e instalación de cerramiento R-0.1,</b> Con marco de tubo industrial de 2"x4" chapa 16", Contramarco de ángulo de 1"x1"x1/8", con forro de malla expandida de 1/2", electrodo 6011 uniones lijadas y enmasillados, sistema de pintura automotriz en estructura con sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P + base de color OPEX L3 (RAL 7035) + Brillo Opex de Sherwin Williams	Cubo Elevador

### 2.15.2. VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO

#### Generales

Esta Actividad consiste en el suministro e instalación de todas las ventanas que incluye el Proyecto. Previo a su fabricación deberán verificarse las dimensiones de los boquetes en el sitio. Al finalizar la obra, el Contratista deberá entregar todas las ventanas en perfectas condiciones, sin ningún daño, suciedad, ni manchas, y con todos sus accesorios funcionando. En caso de existir algún desperfecto antes de su entrega, el Contratista deberá realizar el reemplazo necesario, sin que esto represente ningún costo adicional para el propietario del Proyecto.

#### Ventana EUROPA

Ventanas fijas y proyectables en sistema Europa. La ventana cuenta con cortes a 45° por lo que le dan elegancia y fortaleza al sistema ya que sus uniones son mediante la colocación de escuadras que los refuerzan y alinean dentro del perfil.

Perfilería de aluminio anodizado natural con espesores de 1.10 a 1.50 mm por lo que le dan un buen funcionamiento y resistencia al sistema en conjunto. Debe contar con un muy buen nivel de estanqueidad y hermeticidad. Debe tener cámaras y desagües, empaques EPDM para reducir al máximo las filtraciones de corrientes de aire.

El sistema proyectable Europa se compone de perfiles de aluminio de alta calidad anodizado natural, alto nivel de aislamiento térmico y acústico, el vidrio será claro de 6 mm y con manija y cerradura.

### **2.15.3. INSTALACIÓN**

- a) Las ventanas de aluminio se instalarán conforme a las instrucciones del fabricante. Todas las ventanas serán instaladas y fijadas de acuerdo con la práctica para este trabajo, quedando en perfecto estado de funcionamiento, libres de defectos de fabricación.
- b) Se usará sólo personal experimentado para hacer el trabajo, acorde con lo aprobado en los dibujos de taller y especificaciones.
- c) Superficies de aluminio en contacto directo con concreto, mampostería, madera, u otros materiales metálicos diferentes, serán protegidas con algún tipo de material protector para evitar el contacto directo entre esas superficies.
- d) La instalación completa de las unidades deberá ser hecha herméticamente.
- e) Durante la instalación no se deberá manchar las ventanas con mortero. El Contratista proveerá el método de proteger las ventanas durante su instalación y posteriormente hasta tanto la obra sea aceptada.
- f) El Supervisor exigirá la reposición de cualquier material que presente defectos de fabricación o que hubiera sido dañado en la obra, sin costo adicional para el Propietario.
- g) Las ventanas se colocarán a plomo con las caras de las paredes, siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante, se utilizarán los materiales necesarios para fijar adecuadamente a la ventana, para que cuando ésta sea sometida a movimientos de la edificación a presiones específicas de viento, se pueda mantener en su posición.
- h) La ventana se ajustará para un funcionamiento apropiado después de la instalación.
- i) Se proporcionarán y aplicarán selladores para evitar la filtración de agua, corriente de viento o rayos de luz, en todas las uniones, intersecciones y perímetro expuesto. Se eliminará el exceso de selladores de toda la superficie y todas las juntas se presentarán completamente limpias y lisas.

### **2.15.4. PROTECCIÓN**

El Contratista será responsable del mantenimiento de los elementos contemplados en esta especificación hasta la recepción final de las obras, debiendo sustituir o reparar (a criterio del Supervisor), si sufriera algún tipo de daño que afecte su funcionamiento, durabilidad o apariencia.

### **2.15.5. PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO**

- a) El Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias, y basado en éstas deberá tomar las medidas correctivas indicadas por el Supervisor. Cuando en su opinión las actividades de construcción e instalación de ventanas no estén siendo controladas adecuadamente, él podrá parar la obra hasta que se hagan los correctivos necesarios.
- b) El Supervisión realizará las inspecciones y uso de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

### **2.15.6. AJUSTE Y LIMPIEZA**

Después de completar la instalación de las ventanas, éstas se inspeccionarán,

ajustarán y pondrán a funcionar correctamente; además estarán limpias, libre de etiquetas, polvo, etc.

#### **2.15.7. GARANTÍA**

- a) El Contratista asumirá la responsabilidad y garantizará por 1 años el funcionamiento satisfactorio de todas las ventanas.
- b) Cualquier deficiencia de algún material que no se encontrase especificada, será corregida por cuenta del Contratista responsable, durante el período de garantía.

#### **2.15.8. SELLADOR Y ADHESIVO DE SILICÓN**

El Sellador y Adhesivo de Silicon GE Silicones SCS2000 SilPruf, es un sellador y adhesivo de silicon de un componente de curado neutral, de alta resistencia, para uso en envidriado estructural y en una gran variedad de aplicaciones de sellado ambiental para construcción nueva, mantenimiento y remodelación. SCS2000 se suministra en forma de pasta y una vez curado, produce un sello durable para juntas de hule de silicón.

##### Aplicación

Adhesión a una gran variedad de sustratos y acabados sin primer o capa primaria. Se puede considerar como una excelente opción para usarse junto con muchos materiales de construcción, incluyendo vidrio, policarbonato, vinilo, plásticos, madera tratada y no tratada, recubrimientos en polvo y de tipo fluoro polímero, anodizados y acabados para aluminio, sistemas EIFS, tabique, terracota, cerámica y porcelana, concreto, y piedra natural. Algunos sustratos y acabados pudieran requerir de primer para lograr buena adhesión.

##### Instalación

Los selladores podrían no adherirse o no mantener adherencia a largo plazo si las superficies no son preparadas y limpiadas adecuadamente antes de la aplicación. El uso de materiales apropiados y el cumplimiento de los procedimientos de preparación y limpieza son vitales para la adhesión.

##### Preparación de la Superficie.

Materiales Porosos (concreto, mampostería, tabique, piedra, etc.)

- Las juntas deben estar limpias, secas, y sólidas antes de aplicar el sellador.
- Se deben eliminar todos los contaminantes, las impurezas o cualquier otro inhibidor de la adhesión (como humedad, escarcha, aceites, agentes desmoldantes, selladores viejos, asfalto y otros tratamientos superficiales) de las superficies a las que se va a adherir el sellador.
- Cuando sea necesario, limpie con cepillo de alambre, abrasión mecánica, esmerilado, lijado, corte con sierra, limpieza a chorro (arena o agua), o una combinación de estos métodos para proporcionar una superficie estable y limpia donde aplicar el sellador.

- Elimine el polvo y cualquier otra partícula suelta con brocha de cerdas suaves o con compresor de aire (libre de aceite).
- Las superficies de piedra pulida y los bordes serrados lisos pueden limpiarse usando un trapo humedecido con solvente (deje que el solvente se evapore antes de aplicar el sellador). Al manejar solventes, remítase a la hoja de seguridad (MSDS) del fabricante para ver la información de manejo, seguridad y equipo personal de protección.
- La limpieza de las superficies deberá realizarse en las 2 horas previas a la aplicación del sellador.
- Como los materiales porosos pueden absorber y retener humedad, es importante confirmar que los sustratos estén secos antes de aplicar el sellador.

#### Materiales No Porosos

- Limpie los sustratos que recibirán el sellador usando una técnica con dos trapos.
- Moje un trapo con solvente y limpie la superficie con él, y a continuación, utilizar el segundo trapo para limpiar el solvente húmedo de la superficie ANTES de que se evapore.
- Si se permite que el solvente se seque sobre la superficie sin limpiar con el segundo trapo, se puede invalidar el procedimiento de limpieza debido a que los contaminantes pueden ser re-depositados al secarse el solvente.
- Siempre que sean utilizados, los solventes deben limpiarse con trapos blancos y limpios, u otros materiales libres de pelusa.
- Cambie los trapos de limpieza con frecuencia, a medida que estén sucios.
- Es más fácil ver la suciedad si se utilizan trapos blancos.
- No sumergir trapos usados en el solvente ya que esto puede contaminarlo.
- La limpieza con solvente contaminado puede dar lugar a problemas de adherencia del sellador. Siempre utilice recipientes limpios para el uso de solventes y para el almacenamiento de los mismos.

#### Limpieza de juntas profundas

- Envuelva el paño de limpieza alrededor de una espátula estrecha con hoja limpia. Esto permite que se aplique fuerza a la superficie limpiada.
- El Alcohol Isopropílico (IPA) es un solvente utilizado comúnmente y ha demostrado su utilidad para la mayoría de los sustratos no-porosos utilizados en aplicaciones de construcción arquitectónica.
- El Xileno y el Tolueno también han resultado efectivos para muchos sustratos.

## **2.16. IMPERMEABILIZANTE**

Similar o superior a lámina bituminosa tipo LBM-40/G-FP reforzada con malla de poliéster y polímero de polipropileno atáctico (APP), aplicado a base de calor.

Incluye: Sellado de fisuras con cemento plástico similar o superior a Aislaflex Cement PASA, aplicación de primer y la instalación de flashing en bordillos perimetrales y otros elementos verticales (h = 0.30 m) con el mismo material APP.

#### **2.16.1. GENERALIDADES**

El trabajo de esta Sección incluye el material y la instalación del material Impermeabilizante y a prueba de humedad en azoteas.

#### **2.16.2. PRESENTACIONES**

Deberán presentar muestras del material y especificaciones técnicas para que sean aprobadas por la Supervisión.

#### **2.16.3. ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO Y SU MANEJO**

Se almacenarán los materiales en sitios a prueba de agua y a prueba de humedad, a las temperaturas que ha recomendado el fabricante.

Se almacenarán los materiales de tal manera de prevenir el daño y en áreas alejadas de chispas y llamas hasta que estén listos para ser aplicados.

#### **2.16.4. MATERIALES**

El material que se utilizará para proteger la losa de la azotea será similar a la existente, que es con Asfalto y deberá ser fabricada con polipropileno a táctico, lámina de bitumen modificado que APP de 3.8 mm “de espesor peso mínimo de 44 kg matriz monolítica de polímero modificado que contiene bitumen polipropileno y otras resinas, con una capa de fibra de vidrio y/o refuerzo de lámina caliente o similar aprobado.

#### **2.16.5. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en la impermeabilización de losas de azotea mediante el uso de sistema con lámina bituminosa adherida a base de calor.

#### **2.16.6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

No se permite la aplicación de la capa de imprimación y las láminas bituminosas bajo condiciones climatológicas adversas, tales como: fuerte viento, lluvia o cuando la superficie esté mojada.

Se incluye en esta actividad, la remoción de impermeabilizante existente y botado del mismo fuera de los predios de la UNAH. Además, se incluye la limpieza profunda de la superficie, a fin de remover todo residuo de la impermeabilización anterior, moho y sucio.

Antes de realizar los trabajos de impermeabilización, la superficie del soporte base debe estar seca, limpia, ser homogénea, estable, libre de materiales sueltos, costras y grasas. Se deben verificar las pendientes definidas en Proyecto, asegurando siempre una correcta escurrimiento de aguas.

Cuando el soporte sea de hormigón o mortero, debe estar fraguado y seco. Dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes y sin aristas punzantes. Cuando sea necesario rellenar los huecos o reparar la superficie, se debe realizar con un mortero de baja retracción.

Los elementos verticales deben presentar las condiciones anteriormente descritas para recibir correctamente la lámina de impermeabilización.

### **Preparación de la Superficie**

La superficie debe tener una pendiente mínima del 2% y estar libre de encharcamientos, protuberancias y oquedades. Debe contar con un número y diámetro adecuado de desagües pluviales sin obstrucciones.

Si existe humedad atrapada en la losa se deberá tener un tiempo de secado de entre 8 a 20 días como mínimo dependiendo de las condiciones climáticas y el tipo de losa en la que se aplicará el material, ya que, en caso de aplicar con humedad atrapada, se pueden presentar abultamientos (protuberancias). Se debe tener cuidado cuando se trabaje en enladrillados, se recomienda dejar transpirar la humedad atrapada en la losa por más de 20 días, para evitar fallas en el sistema como desprendimiento prematuro.

Se deben reparar grietas o fisuras y juntas que presente la superficie, antes de comenzar la instalación, con un cemento plástico reparador. Primero se debe eliminar el polvo, grasa, restos de impermeabilizaciones anteriores y cualquier material que pueda interferir con una buena adherencia. Se limpiará perfectamente el polvo de la fisura, preferiblemente a chorro de aire o con una brocha limpia y seca. Se debe avivar la fisura a un tamaño mínimo de 0.5 cm.

Se aplicará el compuesto sellador con espátula a todo lo largo de la fisura, presionando firmemente de manera que el producto haga contacto con las paredes y la base de la cavidad a resanar. Para compensar la contracción que se produce con el fraguado coloque un ligero exceso de material. Dejar secar aproximadamente 1 hora antes de continuar con la impermeabilización.

### **Prueba de humedad**

El área a aplicar la impermeabilización deberá estar completamente seca y libre de humedad previo a la aplicación. Realizar la siguiente prueba para verificar si existe humedad atrapada en la losa:

- a) Colocar una bolsa de polietileno transparente en una dimensión de 30.0 x 30.0 cm sobre la superficie de concreto sellando perfectamente el contorno con cinta y dejar toda una noche este sello.
- b) Si la humedad es retenida en este sello se deberá esperar un tiempo de secado de entre 8 a 20 días como mínimo antes de aplicar.

### **Imprimación**

La capa de imprimación se utiliza para facilitar la adherencia de la capa de impermeabilización al soporte resistente. Se realiza mediante la aplicación de emulsión asfáltica de base acuosa o base solvente previa colocación de la lámina.

Se debe consultar las fichas técnicas del producto, pero orientativamente se aplican de 150 a 500 g/m<sup>2</sup> dependiendo del producto y en función de las condiciones del soporte. El producto se puede aplicar mediante brocha, rodillo o airless. Los tiempos de secado

varían en función del producto y las condiciones ambientales.

No se debe aplicar la imprimación en presencia de fuerte viento que impida el secado adecuado de la aplicación. No debe aplicarse en condiciones lluviosas o si se prevé precipitación a futuro. No debe aplicarse sobre soportes húmedos, salvo que sea permitido por el fabricante.

Se debe imprimir toda la superficie de la cubierta y en el paramento vertical hasta una altura que sobrepase 20 cm por encima del nivel más alto de la protección de la impermeabilización.

### **Adhesión**

Previo a su instalación, se deben desenrollar los rollos y permitir que se relajen antes de volver a enrollarlo previo a su instalación.

Las láminas de impermeabilización se instalan preferiblemente en sentido perpendicular a la línea de máxima pendiente, o bien en sentido paralelo al lado más largo de la cubierta. Comenzar por la parte más baja y continuar hasta terminar una hilera de láminas. Continuar las hileras paralelamente y en sentido ascendente traslapando las láminas. Los bordes del principio y del final del rollo no deben coincidir con las de la hilera contigua, los traslapes se deben escalonar y deben quedar a favor de la pendiente, de la escorrentía del agua.

La lámina se coloca soldada a fuego sobre el soporte imprimado. Para ello, primero se extiende el rollo para posicionarlo, y se vuelve a enrollar nuevamente la lámina sin descolocarla. Se calienta la lámina de manera uniforme con ayuda de un soplete hasta fundir el film antiadherente a lo ancho y el mástico esté reblandecido permitiendo su adherencia. Al mismo tiempo se va desenrollando la lámina y presionando contra el soporte. Para asegurar una buena adherencia el mástico debe sobresalir por los bordes, de esta manera también sella el borde evitando cualquier entrada de humedad por capilaridad.

Se debe tener precaución para evitar el sobrecalentamiento o sub-calentamiento de la membrana. Es muy importante que en este proceso se verifique la correcta unión de los traslapes tanto transversales como longitudinales. Para tal efecto aparece un cordón continuo o ligero escurrimiento en la unión de ambos rollos.

Si no existe una recomendación del fabricante, se recomiendan 10 cm para los traslapes longitudinales y 12 cm para transversales.

### **Ejecución en puntos especiales**

Se consideran puntos especiales todos aquellos que debido a sus características requieren un tratamiento y ejecución especial, requieren una cuidada aplicación para garantizar la estanqueidad. Para el tratamiento de estos puntos singulares se utilizan una serie de bandas y piezas prefabricadas o preparadas en obra.

En juntas de dilatación estructurales, se debe imprimir el soporte en una banda de aproximadamente 25 cm de ancho a cada lado de la junta. Se coloca una banda de refuerzo a base de lámina bituminosa modificada de mínimo 45 cm de ancho, centrada sobre la junta y haciendo fuelle. Luego se adhiere la membrana impermeabilizante y se coloca una banda de terminación de mínimo 30 cm de ancho centrada a la junta.

En el encuentro con pretilos o paramentos verticales, primero se debe imprimir el soporte. Adherir una banda de lámina de 30 cm de ancho mínimo (en el caso de este proyecto la altura del flashing en bordillos es de 0.30 m), centrada en el vértice de los dos planos y adherida al faldón y elemento vertical. Adherir la membrana impermeabilizante a la banda sobre el plano horizontal hasta el borde del faldón. Por último, se coloca totalmente adherida la banda de terminación con un ancho total asegurando al menos 25 cm de adherencia sobre el faldón y la altura hasta conseguir al menos 20 cm por encima del punto más alto de la protección de la cubierta. Cuando el bordillo es bajo, la impermeabilización se continúa remontando sobre la cara horizontal superior del bordillo. En el caso de losas que no tengan bordillos en los perímetros, se debe cubrir con membrana APP el espesor de la losa en los finales.

En el encuentro con desagües verticales, se imprimirá el soporte al menos 15 cm alrededor del desagüe. Colocar a fuego una pieza de refuerzo de lámina de dimensiones tales que sobrepase mínimo 15 cm el borde de la bajante, se realiza la apertura del hueco. Luego adherir la membrana cuidando que quede muy bien soldada con el refuerzo y dejándola perfilada al borde del sumidero.

En el encuentro con desagües horizontales, se debe imprimir el soporte unos 15 cm alrededor del desagüe. Colocar a fuego centrada en el vértice de los planos horizontal y vertical una pieza de refuerzo de lámina de dimensiones tales que sobrepase mínimo 15 cm el borde de la bajante, se realiza la apertura del hueco. Finalmente adherir la membrana cuidando que quede muy bien soldada con el refuerzo y dejándola perfilada al borde del sumidero.

En desagües con canal, imprimir el soporte en una banda de al menos 15 cm en el borde del canal y el desarrollo del mismo. Adherir a fuego una banda de refuerzo de lámina de ancho tal que sobrepase mínimo 15 cm desde el borde del canal en el plano horizontal y ascienda mínimo 15 cm en el vertical (o según lo indique la actividad respectiva) por encima del borde superior del canal. Luego adherir totalmente a fuego la membrana impermeabilizante.

En el encuentro con tubería o un elemento pasante, una vez imprimado el soporte, se coloca a fuego una pieza de refuerzo de lámina de dimensiones tales que sobrepase mínimo 15 cm el borde del elemento prefabricado. Se coloca alrededor de la tubería una pieza de refuerzo superior de medida que sobrepase en 10 cm el refuerzo inferior y hasta el borde del elemento pasante. Finalmente adherir la membrana cuidando que quede muy bien soldada con el refuerzo cubriendo el plano horizontal.

## **2.17. LIMPIEZA**

### **2.17.1. ALCANCE**

- a) Durante el tiempo de la construcción, el Contratista deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basuras, y a la terminación del trabajo, deberá desalojar el predio, retirando sus herramientas, andamios y materiales sobrantes hasta dejar el sitio completamente libre y limpio.
- b) Al final de la jornada diaria, el Contratista se asegurará de mantener las circulaciones libres de obstáculos y todo material de trabajo deberá permanecer ordenado y en lugares apropiados.

### **2.17.2. LIMPIEZA EN ACABADOS**

La limpieza del Proyecto será de forma permanente y final. La obra deberá permanecer limpia y se deberán de programar los botados de escombros y desperdicios de construcción de manera semanal para mantener la limpieza.

Además de la limpieza "a escoba", el Contratista deberá efectuar las siguientes obras de limpieza:

- a) Limpieza de todos los vidrios  
Remover todas las manchas de masilla o pintura de todos los vidrios. Se limpiarán con líquidos limpiavidrios y con tela franela. Deberá entregarlos lavados y pulidos, teniendo especial cuidado de no rayarlos.
- b) Limpieza de superficies pintadas y decoradas  
Remover todas las marcas, manchas, huellas y demás suciedades de todas las superficies.
- c) Limpieza y pulimiento de herrajes nuevos  
Limpiar y pulir toda la cerrajería y herrajes, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, marca de pintura o suciedad, al terminar la obra.
- d) Remoción de todas las manchas de pintura y suciedad del piso.  
Remover todas las manchas de pintura o suciedad sobre las baldosas, lavándolas antes de terminar la obra. Se deberá limpiar y pulir todos los pisos nuevos al terminar la obra e inmediatamente antes de la entrega.
- e) Limpieza de metales  
Limpiar todas las ventanas y todas las partes de metal con métodos adecuados para cada una, sin rayarlos o dañarlos.
- f) Al terminar la obra, las superficies de madera se deberán limpiar con líquido especial, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, marca de pintura o suciedad, con el cuidado de no rayar ni dañarlas.

### **2.17.3. VIDRIOS O CRISTALES ROTOS**

El Contratista será responsable de todo vidrio o cristal dañado, roto o rayado. Al terminar la obra deberá remplazar, de su propio peculio, dichos vidrios o cristales, entregándolos en condiciones de limpieza indicadas en el punto 2 de esta sección.

### **2.17.4. LIMPIEZA FINAL**

- a) Excepto que se especifique lo contrario, "limpio" para el propósito de esta Sección, se interpretará como el nivel de limpieza generalmente provisto por subcontratistas de

limpieza para edificios comerciales, usando materiales y equipos de mantenimiento de edificios de alta calidad comercial.

- b) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.
- c) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para esta limpieza sólo material y equipo de limpieza adecuado.
- d) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- e) Si el Proyecto lo comprende, limpiar lo siguiente: 1) Aparatos Sanitarios, rejillas y drenajes de piso; 2) Lámparas; 3) El exceso de lubricante del equipo mecánico y eléctrico deberá ser removido; 4) Todos los paneles eléctricos.  
Para la limpieza de unidades sanitarias (inodoros, urinarios y lavamanos), se emplearán limpiadores especiales.
- f) Limpiar todas las placas de los interruptores y tomas eléctricas de manchas de pintura y otros, dejándolas en perfecto estado.
- g) Posteriormente al desmontaje de toda lámpara, deberá limpiarse el punto de ubicación de esta, previo a la pintura de la losa.
- h) Limpiar todos los materiales transparentes incluyendo vidrios y espejos. Reemplazar los vidrios quebrados o astillados y otros materiales transparentes dañados. Remover las etiquetas que no sean permanentes.
- i) Para todas las superficies que lo requieran, aplicar cera o pulidor, según las recomendaciones del fabricante. Se deberá barrer todos los pisos de concreto y cerámica, según se indica en las secciones correspondientes de estas especificaciones.
- j) Remoción de protecciones temporales:  
Remover todas las obras de protección temporal que hubiere erigido.
- k) Limpieza de equipos, muebles y accesorios:  
Deberán limpiarse todos los muebles, equipos y accesorios del edificio, de toda mancha, suciedad, grasa, pintura y marcas.
- l) Limpiar el sitio del Proyecto, de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.
- m) Mantener limpio el Proyecto hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la recepción final, el Proyecto se encuentre completamente limpio.
- n) Limpieza de la zona  
Limpiar, retirando toda la tierra y desperdicios de la construcción en la zona del Proyecto.

## **2.18. EQUIPAMIENTO**

### **PLACA ANTIVIBRATORIA**

Suministro e instalación de placa anti vibratoria sobre mesón MF-01, placa de mármol de 550x450x50 mm (WxDxH) patas niveladoras en acero inoxidable y contra rosca, 4 apoyos amortiguadores, ver especificación técnica.

### **Características Técnicas**

Placa de mármol, Medidas de placa (W\*D\*H): 550\*450\*50mm

Patas niveladoras en acero inoxidable y contra rosca 4 apoyos amortiguadores que dispersen mecánica y geoméricamente la vibración estructural.

Estructura metálica en acero.

Soporte pesos mayores a 100 kg

Espesor mármol de 5 cm.

Su instalación debe tener en cuenta un espacio de 650mm de fondo x 770mm de ancho y alto máximo de 90 centímetros.

El mármol de la placa deberá ser de una sola pieza pulido por los cuatro costados y de color blanco.

Normas de Calidad: CE

Manuales: Con la Oferta: presentar catálogos o ficha técnica en original del fabricante de los bienes ofertados, identificando el número de página y modelo donde se especifique las características técnicas ofertadas, en español. En caso de estar la información en otro idioma adjuntar una copia con traducción al idioma español.

Garantía del Equipo: De uno año contado a partir de su recepción a satisfacción.

Reparaciones o reemplazo de equipos: Las que sean requeridas durante el periodo de garantía

### **RACK**

Estantería metálica tipo rack industrial de 3 niveles carga mediana, capacidad por repisa de 570 kgs, Incluye marcos, postes de ranuras, largueros, anclajes a piso, piezas fijadoras diagonales y horizontales, pisos de rejilla metálica, y todo lo necesario para su ensamblaje, fabricado 100% en acero, acabado con recubrimiento en polvo.

Medidas: (ancho x largo x alto) 0.60 m x 2.40 m x 2.00 m

Color: azul y naranja.

### **PALLET**

Pallet anti-derrame para cuatro tambores, contención 284 lts, carga 2268 kg. Reforzado, rejilla extraíble para facilitar su vaciado y/o limpieza, sin válvula ni canillas de descarga.

### **Datos técnicos**

Pallets antiderrames resisten el ataque químico de ácidos, sustancias cáusticas y disolventes peligrosos

Construcción sin costuras o juntas. Con parrilla de colocación libre desmontable.

Color: Amarillo o negro

Fabricados en 100% polietileno, Sin drenaje.

Medidas: Ancho 1397 mm – Profundidad 1397 mm – Altura 229 en mm.

Capacidad del sumidero: 284 litros.

Capacidad de carga: 2.268 kilos. Peso: 35 kilos

La rejilla negra debe poseer múltiples barras de refuerzo que apoyan en el interior de la batea amarilla, distribuyendo mejor el peso de la carga, evitando roturas.

La batea amarilla debe estar diseñada con refuerzo y nervios de apoyo para que la carga se distribuya uniformemente.

Está diseñada para direccionar la mayor cantidad posible de líquido derramado a la batea contenedora.

La batea es embonable, para reducir espacio y costos de transporte.

Cuenta con entradas para autoelevador para fácil manipuleo.

Apto para mover con carga.

Cumplen con las normas de SPCC de la EPA



### **Manuales**

Con la Oferta: presentar catálogos o ficha técnica en original del fabricante de los bienes ofertados, identificando el número de página y modelo donde se especifique las características técnicas ofertadas, en español. En caso de estar la información en otro idioma adjuntar una copia con traducción al idioma español.

### **Con la entrega del equipo:**

Manual de uso original de la casa fabricante, en español, en caso de no obtener el manual original en español se debe adjuntar traducción oficial.

Reparaciones o reemplazo de equipos: Las que sean requeridas durante el periodo de garantía

**Garantía del Equipo:** De uno año contado a partir de su recepción a satisfacción

## **2.19. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

### **2.19.1. GENERALIDADES**

#### **2.19.1.1. SUMINISTRO DE CONDUCTOS O TUBERÍAS**

Los conductos o tuberías que suministrará el Contratista deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

- a) Material homogéneo
- b) Sección circular
- c) Espesor uniforme
- d) Dimensiones, pesos y espesores de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas.
- e) No tener defectos tales como: Grietas, abolladuras, curvas, sectores dañados o aplastamientos.

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

Las uniones de las tuberías serán de tipo espiga y campana (PVC) y de hierro galvanizado H.G con unión roscada (HG) ó cualquier otro tipo de tubería y accesorios estará sujeto a aprobación por el Supervisor de obra.

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.

Para el paso de las tuberías a través de elementos estructurales, se colocarán camisas o manguitos de metal, preferentemente de hierro forjado o acero. La longitud del manguito será igual o mayor al espesor del elemento que atravesase, salvo cuando este pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado.

Toda tubería horizontal se localizará suspendida en la losa de entrepiso, a menos que los planos indiquen lo contrario. En lo que a tuberías verticales se refiere, se localizarán en los sitios mostrados en los planos para tal fin, y en ningún caso se instalarán dentro de elementos estructurales (muros, columnas y vigas), a menos que la Supervisión de obra o los planos del proyecto así lo indiquen. Toda tubería vertical, deberá ir sujeta a la pared con sujetadores tipo U, de fábrica de acuerdo con los diámetros de las tuberías. Las tuberías bajo la losa deberán emplear sujetadores de fábrica tipo pera de acuerdo con los diámetros de tubería a emplear y ancladas con strut en cada cambio de dirección y válvulas de todo tipo.

El tipo de rosca será NPT para cada válvula y debe ser compatible con la rosca de los accesorios para que la unión entre ambas partes sea lo suficiente y segura para que no se desacople o cause fugas posteriores a su instalación.

Las tuberías deberán instalarse aplomadas, paralelas, sin cambio de dirección innecesarios, formando ángulos rectos (90°) o de 45° según se indique en los planos. Las tuberías suspendidas no deberán formar arcos o columpios entre apoyo y apoyo.

La separación entre tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del personal correspondiente.

La tabla propuesta proporciona una guía de separaciones mínimas entre tuberías paralelas, pero en todo caso deberá consultarse a la Supervisión de la obra. La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro.

Cuadro: Separación mínima entre tuberías paralelas

Diámetro del Tubo (mm)	Separación (mm)
13	50
25	64
38	75
51	75
76	100

<b>Diámetro del Tubo (mm)</b>	<b>Separación (mm)</b>
100	100
150	100
200	150

El trabajo de instalación de tuberías incluye agua potable, aguas residuales, y se conectarán al sistema existente. Comprende: El marcado de las líneas a construir; 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 de tuberías así construidas.

La tubería y accesorios de PVC deberán ser almacenados en lugares protegidos de los rayos solares. El almacenamiento se hará en pilas de dos 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. Tanto para agua potable y aguas negras.

### **2.19.2. DESMONTAJE DE TUBERIA PVC DE 8"**

Actualmente existen tuberías de PVC de 8" en el sistema de extracción de gases, instaladas en los laboratorios. Este material debe ser retirado y entregado al Departamento de Servicios Generales de la UNAH.

En lo relacionado al desmontaje de la tubería de PVC de 8" que se encuentra instalada dentro de los cubos del edificio, el alcance de esta actividad incluye el retiro de la tubería vertical instalada del 1er nivel al 4to nivel y que conecta todas las salidas de gases de las campanas. La tubería horizontal que va a cada laboratorio deberá quedar sellada con un tapón para evitar romper pared.

En el caso de los laboratorios del segundo y tercer nivel, si será necesario eliminar la tubería horizontal de 8" existente ya que en esta pared se colocará la tubería de extracción de gases por lo que en el resane de la pared debe ser completo, debe considerarse incluir el tapado del boquete, repello, pulido, y en el caso de la pintura se considera que el Contratista dejará sellador en el área del resane y dos manos de pintura en todo el tramo de pared del cubo donde se realice trabajos.

### **2.19.3. TRAZADO Y MARCADO TOPOGRÁFICO**

Antes de iniciar la ejecución de las obras, el Contratista deberá realizar el replanteo global en el terreno, de los trazos de las líneas, y de los componentes y emplazamientos de las estructuras del sistema, siguiendo la planimetría e indicaciones en detalle de los planos aprobados por el Ingeniero Supervisor. Incluyendo la línea de bombeo desde cisterna de 45.0 mil galones existentes Suyapita - UNAH para alimentar de agua potable al tanque de 5.0 mil litros que se instalara en la azotea del Edificio I1.

Los puntos de control definirán el sitio específico y la elevación de éste, referido al nivel de piso terminado NPT de cada piso del edificio, para contar con el marco de referencia sobre el cual se desplantará o se colocaran los elementos como: tuberías y válvulas, que componen cada sistema.

El Ingeniero Supervisor se encargará de indicar los puntos de referencia para que el contratista marque los niveles necesarios y proceda a partir de ellos, a trazar todas las líneas y elevaciones necesarias para la ejecución de la obra.

#### **2.19.4. SISTEMA DE AGUA POTABLE**

El suministro de agua para el Proyecto en lo que se refiere a las duchas de emergencia será abastecido por la tubería a instalar desde la línea de bombeo de la cisterna SUYAPITA – UNAH de 45.0 mil galones hasta el tanque de 5.0 mil litros ubicados en la azotea del edificio I1. los componentes del subsistema de abastecimiento de las duchas para este Proyecto, está conformado por los siguientes componentes: Línea de bombeo, bombas sumergibles de eje vertical a instalar en cisterna, Tanque de almacenamiento de agua potable; Bombas centrifugas de eje horizontal; Tubería y accesorios; válvulas de control, válvulas de retención, válvulas reguladoras de presión, etc.

##### **2.19.4.1. TANQUE DE ALMACENAMIENTO**

El tanque de almacenamiento será de 5,000 litros de (PE) Polietileno igual o Superior a ROTOPLAS previsto para suplir y garantizar la demanda de 4 duchas de emergencia simultáneas y estará colocado en la azotea del edificio de la Facultad de Química y Farmacia. El tanque incluye los accesorios de operación siguientes: una válvula con flotador para cortar el flujo de agua cuando se llene el tanque y espiga macho NPT para conectar la válvula de globo. se adicionarán electrodos con control de nivel para indicar el nivel de llenado y de vaciado, PLC que indique a una válvula electromagnética que cierre la entrada de abastecimiento de agua y abra cuando se tenga un nivel tal que requiera completar el nivel previsto.

##### **2.19.4.2. 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 buena operación del sistema de agua potable. Se considera como válvulas a los siguientes dispositivos: válvulas de compuerta, de retención, y válvula reguladora de presión.

Las válvulas, llaves para operación y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren, se instalarán uniones universales en la tubería a una distancia máxima de 15 cm antes y después de las válvulas.

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 la misma, 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.

a. **Las válvulas TIPO BOLA NPT** para el sistema de agua potable deberán ser de Bronce y cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Bridadas  
Cumple W/NSF-61 de baja Plomo
- Las válvulas se ensayan de acuerdo W/MSS-SP-82  
Tamaños de 1/4 "a 4".
- cuerpo de bronce Similar o superior a marca Apollo.
- Vástago no ascendente.
- Cierre rápido de ¼ de vuelta
- Tipo bola
- Presión de trabajo PN 10 ó PN 16
- Certificación UL
- Cada válvula tendrá su acceso de forma fácil y efectiva para su operación.
- Igual o superior a la válvula tipo Apolo

b. **Las válvulas Check NPT** para el sistema de agua potable deberán ser de Bronce y cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

1. Válvula Check para instalarse horizontal en red de distribución y vertical en tubería de ducto de la torre de elevadores, conexión bridada, para ser instalada en tubería PVC.
2. Cuerpo de la válvula check de bronce
3. conexión bridada  
Cumple W/NSF-61 de baja Plomo
4. conexión con brida
5. Válvula check desmontable
6. Presión de trabajo PN 10 ó PN 16
7. Certificación U.L.
8. Cada válvula tendrá su acceso de forma fácil y efectiva para su mantenimiento.

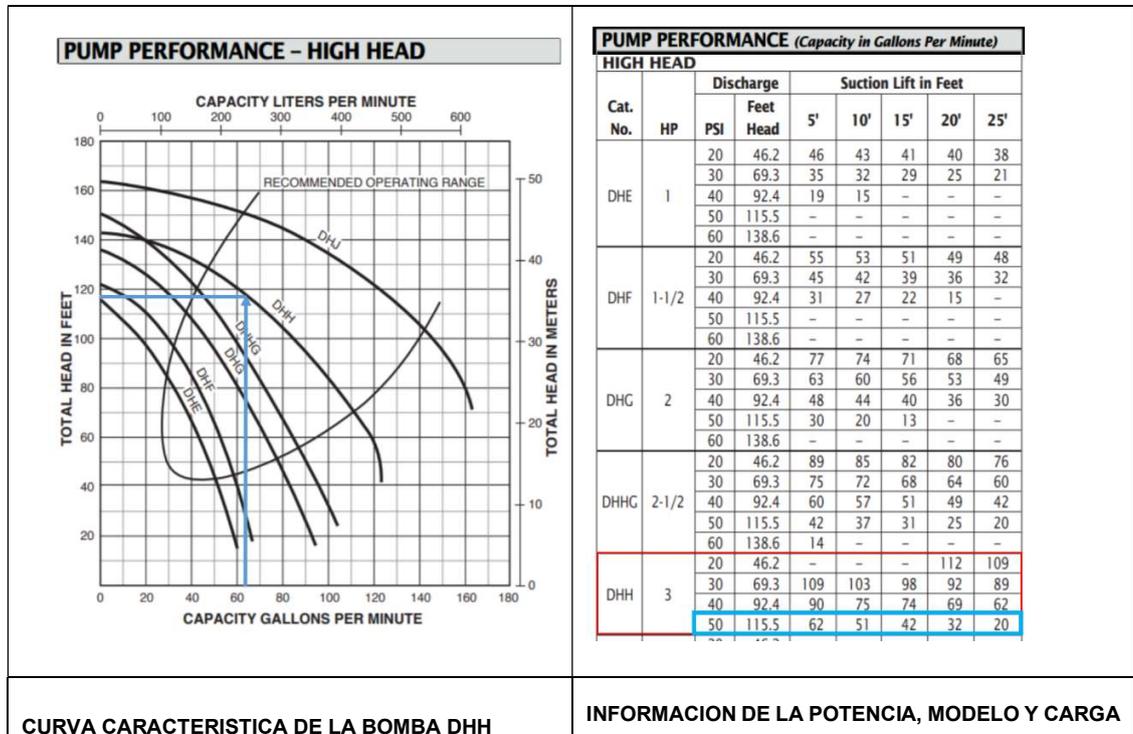
c. **Válvula Reguladora de Presión NPT**

1. Fabricada en bronce
2. Presión máxima de entrada de PN 10 ó PN 16
3. Salida estándar entre 25 a 75 psi
4. Máxima temperatura de funcionamiento 60 °c
5. Cuerpo de bronce
6. Cartucho reemplazable
7. Derivación incorporada

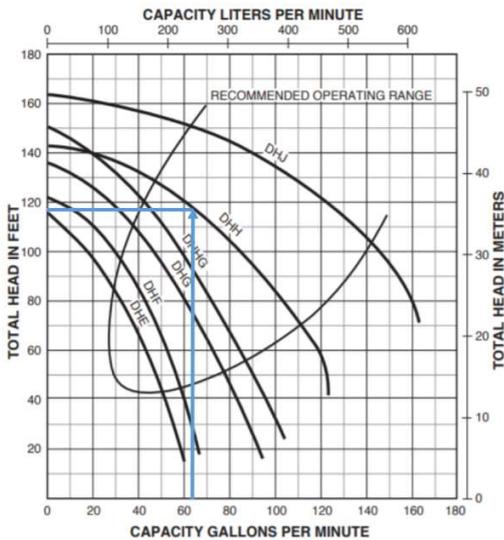
8. Filtro de acero inoxidable de elevada capacidad
9. Conexión bridada en los extremos para fácil desmontaje
10. Cumple con las normas ANSI, CSA.
11. Tapón inferior para limpieza
12. Con manómetro de 75.0 psi, integrado a la válvula, ubicado a la salida del agua.
13. Certificación UL

### 2.19.4.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBAS CENTRIFUGAS DE EJE HORIZONTAL

Las Bombas para suministrar serán igual o superior a STA RITE modelo DHH de 3 HP de potencia colocadas en paralelo una en operación y la segunda alterna para mantenimiento. Con la siguiente información característica.



**PUMP PERFORMANCE - HIGH HEAD**



**CURVA CARACTERISTICA DE LA BOMBA DHH**

**PUMP PERFORMANCE (Capacity in Gallons Per Minute)**

**HIGH HEAD**

Cat. No.		HP	Discharge		Suction Lift in Feet				
			PSI	Feet Head	5'	10'	15'	20'	25'
DHE	1	20	46.2	46	43	41	40	38	
		30	69.3	35	32	29	25	21	
		40	92.4	19	15	-	-	-	
		50	115.5	-	-	-	-	-	
		60	138.6	-	-	-	-	-	
DHF	1-1/2	20	46.2	55	53	51	49	48	
		30	69.3	45	42	39	36	32	
		40	92.4	31	27	22	15	-	
		50	115.5	-	-	-	-	-	
		60	138.6	-	-	-	-	-	
DHG	2	20	46.2	77	74	71	68	65	
		30	69.3	63	60	56	53	49	
		40	92.4	48	44	40	36	30	
		50	115.5	30	20	13	-	-	
		60	138.6	-	-	-	-	-	
DHHG	2-1/2	20	46.2	89	85	82	80	76	
		30	69.3	75	72	68	64	60	
		40	92.4	60	57	51	49	42	
		50	115.5	42	37	31	25	20	
		60	138.6	14	-	-	-	-	
DHH	3	20	46.2	-	-	-	112	109	
		30	69.3	109	103	98	92	89	
		40	92.4	90	75	74	69	62	
		50	115.5	62	51	42	32	20	
		60	138.6	-	-	-	-	-	

**INFORMACION DE LA POTENCIA, MODELO Y CARGA**

### 2.19.4.4. TANQUE HIDRONEUMÁTICO

El tanque hidroneumático es un “booster”, que tienen como función mantener, en toda la red de distribución de agua, una presión casi constante, similar o superior a PRO-SOURCE Steel Tanks modelo PS119-TR50, máxima capacidad 119/450 (Gal/Litros), volumen útil 30/50 Gal, presión de precarga 38 PSI, diámetro de carga/descarga 1 1/4”, máximo caudal de llenado.

## Aplicación

Sistema de agua a presión Pro - Source, tanques de acero. De 2 a 199 galones de capacidad máxima. Modelos tanto verticales como horizontales disponibles.

## Características

Acero de calibre pesado Pintura de poliéster aplicada electrostáticamente Celda de agua de una pieza sin costuras Conexión de servicio compuesto de una pieza Regla de tamaño del tanque: Tamaño del tanque para un galón de extracción por cada galón por minuto a la capacidad de la bomba. Ejemplo: Para una unidad de 1 HP, 20 GPM que bombea 20 galones por minuto en un ajuste de interruptor de presión de 30-50, el tanque Pro-Source de tamaño adecuado es un PS85-T52 que tiene una extracción de 26 galones. **INSTALACIONES DE TANQUES MÚLTIPLES:** Los tanques Pro-Source se pueden conectar entre sí para aumentar el suministro de agua utilizable (reducción). Dos tanques del mismo tamaño duplicarán el suministro y tres tanques triplicarán el suministro. Construcción de metal de calibre pesado: resistente envoltura soldada y diseño de cabezal. Construido para perdurar. Base robusta: construcción compuesta probada y resistente. Precarga de 40 PSI: lista para usar con sistemas de rango de presión de 40/60. Permite al instalador reducir la presión según la configuración del interruptor de presión. Precarga rica en nitrógeno: Disminuye la permeación del aire de tres a cuatro veces en comparación con la precarga directa del aire. Tubería vertical integral: mantiene la celda de agua erguida, promoviendo el lavado completo del agua que ingresa / sale del tanque.

## Especificaciones

Marca	Berkeley
Numero de catálogo	PS119-TR50-01
Tipo	Tanque de presión de acero
Serie	PS
Galones	119
Modelo	Vertical
Altura (pulgada / cm)	68/173
Precarga PSI / kPa	40/276
Diámetro (pulgada / cm)	24/61
Tamaño de conexión hembra	1-1 / 4 "NPT
Peso (lbs / kg)	140 / 63.5
Reducción en galones / litro (20-40)	41.3 / 156.3
Reducción en galones / litro (30-50)	35.4 / 134.0
Reducción en galones / litro (40-60)	31.0 / 117.3
Garantía	5 años desde la fecha de instalación original

#### **2.19.4.5. BOMBAS TIPO CENTRÍFUGA**

##### **3 HP - Cabezal alto - 230 voltios - Monofásico**

Las series D son algunas de las bombas de cebado más rápidas del mercado. Presenta sellos mecánicos, diseño de fácil servicio, motores de servicio pesado, construcción robusta.

#### **APLICACIONES**

La aspersión de césped funciona de 1 a 30 o más cabezas. Puede ser operado de forma segura por temporizador u otro dispositivo automático.

Contratistas para operaciones de excavación, chorro de agua, transferencia de agua y suministro de agua. Semilla agrícola y riego de parcelas, riego de stocks, protección contra incendios.

Drenaje de sumideros industriales, protección contra incendios, bombeo marino, transferencia de líquidos y operaciones de suministro.

#### **CARACTERÍSTICAS**

##### **1 a 5 HP**

Los modelos de cabezal alto y mediano ofrecen motores de servicio pesado, diseño de fácil servicio y tomas de control de volumen de aire.

Conexión de purga: proporcionado para facilitar el invierno.

Modelos de cabeza media: entregar hasta 115 pies de altura con capacidades de 159 gpm.

Modelos de cabeza alta: entregar hasta 138 pies de cabeza con capacidades de 162 gpm.

Facilidad de servicio: las piezas de desgaste normal son fácilmente accesibles para servicio y reemplazo, sin molestar las tuberías o el montaje.

Motores de servicio pesado: Diseñado para la operación continua. El arranque del condensador no causará interferencias eléctricas con el televisor u otros aparatos. Los motores conocidos a nivel nacional tienen rodamiento de bolas, eje de acero inoxidable. Para operación monofásica y trifásica, 3450 RPM.

#### **ESPECIFICACIÓN**

Cuerpo y base: hierro fundido granulado.

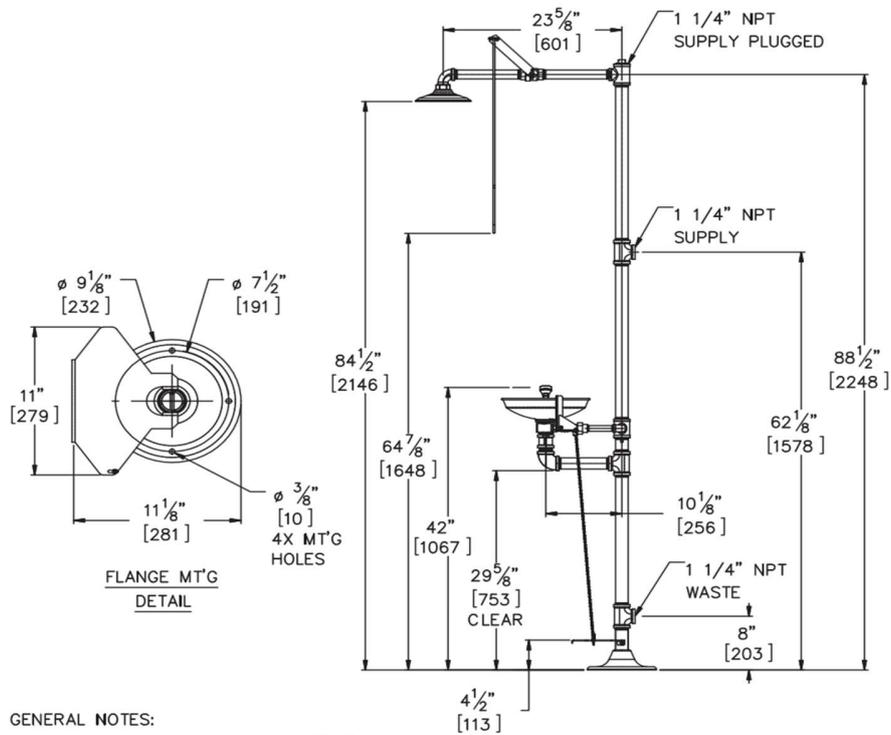
- Impulsor: Noryl en 1 a 2-1 / 2 HP, bronce en 3 y 5 HP –
- Difusor: Hierro fundido
- Eje: 1 a 2-1 / 2 HP: 416 acero inoxidable; 3 y 5 HP: Acero al carbono en el interior de la manga del eje removible de acero inoxidable.

#### **2.19.4.6. DUCHA DE EMERGENCIA CON LAVAOJOS, MODELO S1330-HFC**

**Especificación:** El modelo S1330-HFC es un pedestal. Estación de combinación montada con una lavajos, con un recipiente de acero inoxidable, Cabezales de aerosol de plástico ABS, Colador en línea y una bola de ½" que permanece abierta. Válvula con un mango y una mano. Control de pie y una ducha con un plástico. Ducha y una bola de 1". Válvula con varilla de tracción.

Debe cumplir con la norma ANSI Z358.1-2014, la cual es una estación combinada y montada en un pedestal con un lavajjos.

□ Model S1330-HFC : Combination Station, Stainless Steel Bowl Eyewash with Hand Foot Control, Plastic Showerhead



Tipo de Equipo	Presión (psi)	Flujo (gal/min)	Diámetro De La Tubería
Lavaojos	30	3	1/2"
Ducha	30	30	1 1/4"

#### 2.19.4.7. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Tubería de PVC ASTM D-2241 y accesorios ASTM D-2466; Tubería HG ASTM A-53 y accesorios de HG ASTM A-234 (codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, unión universal, etc.).

Los materiales de tuberías para agua potable (fría), deberán cumplir con las propiedades físicas y químicas descritas en la norma ASTM D1785 que se refiere a las propiedades del PVC. Las tuberías deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la norma ASTM D2241 para tubería de agua potable sujeta a presión, con una clasificación de celda 12454 (PVC 1120).

Todas las tuberías del sistema de agua potable serán con junta cementada (ASTM D2672).

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 se usará cedula 80, para materiales base PVC 12451-B o el estándar ASTM D2241 SDR 26. Para una presión de trabajo de 160.0 psi.

Los accesorios de presión cumplirán con la norma ASTM D-2466, las roscadas cumplirán con la norma ASTM D-2464. Los accesorios a bridas se taladrarán bajo la norma ANSI B16.1, ANSI B16.5 o PN-10, PN-16, PN-25 para presión de trabajo de 160.0 psi.

Las tuberías y accesorios por instalarse para agua potable serán de Cloruro de Polivinilo PVC SDR-26, y la tubería de  $\frac{1}{2}$ " $\varnothing$  que será PVC SDR-13.5. Para presión de trabajo de 160.0 y 315.0 psi, y para presión de ruptura de 500.0 psi y 1000.0 psi respectivamente.

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

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios se hará por metro, incluye las pruebas de presión hidrostática por tramo, prueba general, prueba a presión estática, lavado y desinfección de la tubería y accesorios, prueba de funcionamiento, su medición será tomando como referencia el eje de la tubería y el centroide del accesorio. Dicho pago se efectuará después de la aprobación por el Ing. Supervisor de las pruebas hidrostáticas y lavado y desinfección de las tuberías y accesorios.

ESPECIFICACIONES PARA TUBERIA DE PVC (mm)  
DIAMETRO PROMEDIO EXTERNO, Do  
ESPESES MINIMO DE PARED, t

DIAM. NOM. (mm)	SDR 13.5 ASTM D2241	SCH 40 ASTM D1785	SDR 17 ASTM D2241	SDR 26 ASTM D2241	SDR 32.5 ASTM D2241	SDR 41 ASTM D2241	SDR 41 ASTM D3034	SDR 50 (DRE-NAJE)	CON-DUI T CABLE	CPVC SDR 11 ASTM D2846
1/2 (12)	21.34	21.34							18.00	15.88
3/4 (18)	1.57	2.77	26.67						1.10	1.73
1 (25)		3.38	33.40	33.40					1.25	2.03
1-1/4 (31)		42.16	42.16	42.16	42.16	42.16			29.00	
1-1/2 (38)		3.56	2.49	1.63	1.52	1.18			1.40	
2 (50)		48.26	48.26	48.26	48.26	48.26			38.00	
2-1/2 (62)		3.68	2.84	1.85	1.52	1.18			1.50	
3 (75)		60.32	60.32	60.32	60.32	60.32		60.32	43.70	
4 (100)		3.91	3.56	2.31	1.85	1.47		1.21	1.60	
		73.02	73.02	73.02	73.02	73.02			54.80	
		5.16	4.29	2.79	2.24	1.78			1.80	
		88.90	88.90	88.90	88.90	88.90			88.90	
		5.49	5.23	3.43	2.74	2.16			2.54	
		114.30	114.30	114.30	114.30	114.30	107.06	114.30	114.30	
		6.02	6.73	4.39	3.51	2.79	3.05	2.29	3.33	

### TUBERIA HG SCHEDULE 40, ASTM A 53 (NTC-3470) ERW SCHEDULE 40

Se fabrican con aceros e insumos cuidadosamente seleccionados, aplicando los procesos de conformado en frío y electro fusión (ERW).

Los tubos se suministran negros o galvanizados, con o sin rosca de acuerdo con las dimensiones de la siguiente tabla:

#### TUBOS DE ACERO PARA INSTALACIONES DE GAS Y CONDUCCION DE FLUIDOS ASTM A53 (NTC-3470 ERW SCHEDULE 40 GRADO A O B)

DIAMETRO NOMINAL NPS	DIAMETRO EXTERIOR (Pulg.)	ESPESES DE PARED (Pulg.)	PESO TUBO 6 M.		LARGO DEL TUBO (M)	PRESION DE PRUEBA (psi)
			Negro (kg)	Galvanizado (Kg)		
1/4"	0.540	0.088	3.793	4.137	6.00	700
3/8"	0.675	0.091	5.067	5.512	6.00	700
1/2"	0.840	0.109	7.597	8.155	6.00	700
3/4"	1.050	0.113	10.096	10.810	6.00	700
1"	1.315	0.133	14.990	15.891	6.00	700
1 1/4"	1.660	0.140	20.290	21.450	6.00	1200
1 1/2"	1.900	0.145	24.264	25.603	6.00	1200
2"	2.375	0.154	32.613	34.307	6.00	2300
2 1/2"	2.875	0.203	51.719	53.757	6.00	2500
3"	3.500	0.216	67.636	70.141	6.00	2220
4"	4.500	0.237	96.355	99.587	6.00	1900
6"	6.625	0.280	169.399	174.239	6.00	1520

### GALVANIZACIÓN

Se realiza por inmersión en caliente según la norma ASTM A-53, garantizando un recubrimiento uniforme de zinc tanto interior como exterior, con un peso promedio de

capa de zinc no inferior a 0.55 Kg/m<sup>2</sup>. La calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

## ROSCADO

Los tubos son roscados según norma ANSI B1.20.1 tipo NPT. Las roscas son protegidas con un protector plástico de acuerdo con los datos de la siguiente tabla:

DIAMETRO DEL TUBO	COLOR DEL TAPON
1/2, 1 1/2, 2 1/2	Amarillo
1/4, 3/4, 1 1/4	Verde
3/8, 1, 2, 3, 4, 6	Naranja

Cuando se especifique tubería sin rosca, los tubos se entregan biselados en sus extremos para facilitar su unión por procesos de soldadura.

### 2.19.4.8. PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA POR TRAMO

La presión hidrostática de prueba, medida a nivel de la tubería en el punto más bajo del tramo en cuestión, será de 150% (105.0 psi) de la presión (70.0 psi) de trabajo de la tubería. La prueba podrá hacerse con presión más alta con autorización de la Supervisión.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por la Dirección de Obras 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 y estabilizado la presión de prueba.

La presión de prueba deberá mantenerse constante (cero variaciones) y la pérdida o absorción de agua será de cero.

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas.

El agua, equipo y personal a utilizar en la prueba será suministrada y transportada enteramente por el contratista.

### 2.19.4.9. CONFORMIDAD A LA PRUEBA

El Contratista deberá remediar todo desperfecto de estanqueidad constatado durante la prueba, ejecutado a su cargo y de forma inmediato las reparaciones cuya necesidad fuera puesta en evidencia por los ensayos hidráulicos y repetir los ensayos en las mismas condiciones descritas en el ítem 2.19.4.7. Hasta obtener la conformidad del Ingeniero Supervisor del Proyecto.

### 2.19.4.10. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA PRUEBA

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 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.

#### **2.19.4.11. PRUEBA HIDROSTÁTICA GENERAL DE LA TUBERÍA**

Una vez aprobados los ensayos por tramo se procederá a conectar los tramos, la conexión de los tramos ya probados se efectuará con tubos y accesorios de la misma calidad y con la aprobación de la Supervisión. La longitud de prueba será, para el caso de líneas de la red de distribución, la longitud total de la tubería instalada y accesorios y que tengan las 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 prueba general tendrá una duración de 48 horas.

La ejecución de las uniones deberá ser cuidadosa, quedando éstas a la vista hasta la prueba general de toda la red.

La presión de la prueba general en las tuberías será igual a las indicadas en el ítem 2.19.4.7 de 105.0 psi.

El agua, equipo y personal a utilizar en la prueba será suministrada y transportada enteramente por el contratista. De encontrar fallas el contratista realizará las reparaciones y nuevamente repetir la prueba tantas veces sea necesario tal y como lo indica el ítem 2.19.4.7.

#### **2.19.4.12. PRUEBA HIDROSTÁTICA A PRESIÓN ESTÁTICA**

La duración de la prueba será de 72 horas; las presiones serán la piezométrica en la cañería en servicio normal, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial y final de la línea.

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 la red de distribución, válvulas de bola, válvulas check, y válvulas reguladoras de presión, etc., se encuentran instalados.

La tubería de la red a probarse tendrá que haberse llenado con agua potable previamente al ensayo por 48 horas y a una presión de 105.0 psi. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista.

Las pérdidas de agua y variación de la presión de prueba, al final de la prueba, debe ser de cero.

El agua, equipo y personal para realizar la prueba será enteramente suministrado y transportado por el contratista.

#### **2.19.4.13. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA Y ACCESORIOS**

Una vez finalizadas y aceptadas todas las pruebas como lo indican los ítems 2.19.4.7, 2.19.4.11 y 2.19.4.12 y previo a la puesta en servicio, se procederá a una limpieza y desinfección cuidadosa de ella.

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 y en todo caso deberá ser autorizada por el Supervisor del Proyecto.

Se procederá a la desinfección de la tubería, poniéndola en carga con solución de hipoclorito de calcio HTH, de 25.0 ppm (25 mg/l) desde el inicio hasta el final de la línea de las tuberías instaladas en la red y montantes.

Posteriormente se tendrá llena la línea durante 24 horas, procediéndose luego a desaguarla y enjuagarla por completo.

De inmediato se tomarán y analizarán tres (3) muestras de agua en la red para controlar su calidad en laboratorio. Se tomará y analizará cada muestra del agua que salga de la tubería de la red construida. Si los resultados del análisis indican que el cloro residual es igual o menor de 0.2 mg/l en muestras tomadas en la unidad de servicio los resultados son satisfactorios, y se pondrá la red de distribución en funcionamiento; caso contrario, se repetirán las operaciones de enjuagar las tuberías tantas veces sea necesario hasta obtener el cloro residual igual o menor de 0.20 mg/l.

Con respecto al agua y material a utilizar será enteramente suministrada y transportada por el contratista, tanto la limpieza como la desinfección se realizarán hasta que se cuente con todos los elementos necesarios, para que una vez finalizada la prueba la tubería reciba agua del Proyecto.

#### **2.19.4.14. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN CONSTRUIDA**

Una vez aprobada por el Ingeniero supervisor la limpieza y desinfección de la tubería y accesorios de la red de distribución, se procederá a autorizar al contratista para iniciar la prueba de funcionamiento, integrando la nueva red al sistema general de agua potable de la UNAH, el agua a utilizar para esta prueba será del sistema de agua potable existente en la UNAH.

La prueba de funcionamiento será con la presión de salida de 40.0 psi, regulada con la válvula reductora de presión en cada derivación de la tubería de subida o montante.

El periodo de duración de la prueba de funcionamiento será de 15 días continuos.

#### **2.19.5. SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS) DE LIMPIEZA Y ACIDO PERCLÓRICO DE CAMPANAS**

##### **2.19.5.1. TUBERÍA HIDRÁULICA DE PVC**

###### **CARACTERÍSTICAS**

La Tubería Hidráulica de PVC Y CPVC LAB WASTE se fabrica bajo la norma ASTM D-3034 y espesor de pared SDR-41 con un diámetro de 4 y 2 Pulgadas ASTM F2618, los accesorios (tee, yee, codos, etc.) a utilizar son los que están bajo la norma ASTM D-2665 Y F2618. La temperatura de operación no debe de exceder los 60 °C.

Las tuberías que se instalaran horizontales se conectaran a las tuberías de la red colectora existente, y estarán colgadas a la losa con sujetadores tipo pera de material acero al carbono pregalvanizado, las tuberías para transportar el ácido perclórico de las campanas hasta la fosa séptica, a una separación no mayor de 0.80 metros entre sujetadores. Las tuberías deben quedar bien alineadas y no se permitirán ondulaciones ni vertical ni horizontalmente. El diámetro del sujetador será según el diámetro de la tubería. Además, en el primer nivel se instalará la tubería enterrada desde el ducto hasta la fosa séptica con sus respectivas cajas de registro.

Una vez construido y aprobado la instalación de las tuberías y accesorios, con sus respectivos sujetadores y anclajes y tubería enterrada en zanjo, serán inspeccionadas su alineamiento, apoyo en su longitud y sometidas a las pruebas correspondientes indicadas en la especificación técnica.

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 la tubería de la red colectora existente y la fosa séptica. 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, agua y materiales para la realización de las pruebas.

Revisión de alineamiento, prueba hidrostática Se realizan sobre tramos ubicados en los niveles 2,3 y 4 del edificio desde cada DUCHA hasta el final del tramo, y en la tubería enterrada desde el ducto hasta la fosa séptica en todos los niveles se le realizará la prueba hidrostática a una presión de 10.00 psi, siguiendo las indicaciones establecidas en el Ítem 2.19 numeral 2.19.4.8 “prueba de presión hidrostática por tramo de tubería y accesorios instalados” y la variación de la presión de prueba, al final de la misma, debe ser de cero. Y la constancia de aprobación de la prueba debe ser siguiendo lo establecido en el ITEM 2.17.4.10.

## **2.20. ENERGÍA ELÉCTRICA**

### **2.20.1. DEFINICIONES Y REQUISITOS**

2.18.1.1 Instrucciones de Fabricantes: Se seguirán las instrucciones de fabricantes, en el transporte, manejo, bodegaje e instalación de materiales, a menos que se indique de otra manera en los documentos del contrato.

### **2.20.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

2.18.2.1 A menos que se indique de otra manera, el contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios públicos, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales, si la supervisión lo ordena, pruebas de laboratorio necesarias para la terminación y funcionamiento correcto de la obra.

### **2.20.3. REGLAMENTOS**

Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción completa, ampliación, remodelación y /o demolición de una obra estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.

### **2.20.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES**

NEC: National Electric Code  
NEMA: National Electrical Manufacturer Association  
NFPA: National Fire Protection Association

## **2.20.5. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR**

Programa de Construcción:

- a) El contratista deberá dar notificación al supervisor, con un mínimo de 24 horas de anticipación, sobre trabajo que cubra o que haga difícil la inspección de elementos estructurales, de plomería o mecánicos y eléctricos. Si se ejecutara el trabajo sin haberse dado notificación previa al Supervisor, el Contratista deberá remover el trabajo que implica la inspección bajo su costo.

### **2.20.5.1. PLANOS DE TALLER, LÍNEA ROJA, AS BUILT, DATOS DE PRODUCTOS Y MUESTRAS DEFINICIONES**

- a) Planos de taller son. diagramas, ilustraciones, programas, folletos, o cualquier otra información que deberá preparar por el contratista o el subcontratista, el proveedor, el fabricante o el distribuidor previo al desarrollo de las actividades del Proyecto, los cuales serán revisados y aprobados por el Supervisor. Los planos de taller ilustran alguna parte del trabajo y confirman las dimensiones y el cumplimiento de los documentos de contrato. Los planos taller deben ser elaborados con suficiente antelación para ser utilizados de acuerdo con el cronograma de trabajo para la ejecución correcta del mismo y de obtener las muestras cuando estas sean requeridas para un mejor control de la calidad.
- b) Planos de como 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 para realizar con toda facilidad la identificación durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las certificaciones de inspección y aprobación, manuales de operación y mantenimiento.

## **2.20.6. CONTROLES DE CALIDAD**

Pruebas y Servicios de Laboratorio:

Las Especificaciones Técnicas de todos los materiales y obras terminadas serán verificadas en forma aleatoria por El Propietario (UNAH) y la Supervisión antes y durante todo su proceso a través de un laboratorista en el campo, el cual tendrá facultad para aprobar o rechazar cualquier trabajo de acuerdo con la Especificación Técnica. Estos trabajos de laboratorio serán pagados por el Contratista.

## **2.20.7. INSTALACIONES PROVISIONALES**

### **2.20.7.1. SERVICIOS TEMPORALES**

El Contratista proveerá y pagará los servicios temporales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.

### **2.20.7.2. SEGURIDAD**

El Contratista protegerá el equipo, la obra existente y la propiedad adjunta contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños al vecino.

### **2.20.8. MATERIALES Y EQUIPO**

Los materiales de esta obra serán nuevos, excepto si se indica de otra manera en las especificaciones: de la calidad especificada, y deberá haber suficiente cantidad para facilitar la rápida ejecución del trabajo.

El Contratista deberá, si se le requiere, presentar comprobantes de calidad para cualquier material.

Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el contratista sin costo alguno para el dueño del Proyecto, aun cuando ya hayan sido instalados.

El Contratista deberá revisar los tiempos de entrega por parte de los proveedores o fabricantes de materiales o equipos especiales que requiera el Proyecto que no se encuentren en mercado local y haya que pedirlos al extranjero, esto para evitar atrasos en el Proyecto.

### **DOCUMENTOS IMPORTANTES**

- a) Certificado de habersele entregado al Propietario, previa revisión del Supervisor dos juegos de Planos actualizados, en físico y digital, conteniendo todos los cambios efectuados durante la construcción, de tal forma que los mismos reflejen el estado final de la obra y documentos del trabajo realizado si éste difiere de los documentos del contrato (Planos de Línea Roja).
- b) Deberá dar constancia de la correcta instalación de todos los equipos y sistemas electromecánicos, que forman parte de la obra
- c) Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
- d) Manuales con las instrucciones de operación con las instrucciones de operación, Mantenimientos de equipos, y materiales, a sí como la garantía de los mismos.

### **2.20.9. ESPECIFICACIONES TECNICAS**

#### **2.20.9.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Servicio Eléctrico Provisional para Construcción (visitar el sitio), Construcción de línea primaria trifásica desde línea existente incluye:

- a) Crucero de 96" en poste existente
- b) Herrajes y aisladores.
- c) Instalación de 1 transformadores de 37.5kva.
- d) Línea 1/0 AWG ACSR.
- e) Equipo de protección en poste de transformador: Cuchillas de 100 amperios, 15 kV; pararrayos 10kV, conectores de estribo, grapa para línea viva. 1 x 37.5 kVA en transformación, bajadas de cobre a 1.20 m de la base del poste con cables 2x1/0 MCM + 1x2AWG cobre. 1 x 6 AWG y electrodo (varilla) de conexión a tierra. Instalación de tablero de 225 A, monofásico, con espacios y tamaños de brakers según las necesidades del equipo.

- f) Equipo de construcción del oferente (contratista).
- g) Base de medidor monofásica, 200 amperios.
- h) Instalar medición provisional.
- i) Medidor de kWh para 200 amperios, monofásico.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra de montaje y desmontaje, valores de materiales no recuperables, transformadores deberán pertenecer al Contratista, éstos al final de la construcción deberán ser desinstalados y retirados.

#### **2.20.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ENERGÍA ELÉCTRICA, TELECOMUNICACIONES, TRANSMISIÓN DE DATOS.**

##### **2.20.10.1. CONDICIONES GENERALES**

- a) Estas especificaciones para las instalaciones de: Energía, telecomunicaciones, datos, seguridad y control, se explican en sentido general por cuanto los casos especiales, propios de los trabajos a ejecutarse estarán 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 los sistemas eléctricos por construir y poner en eficiente operación.
- b) La empresa Contratista o Subcontratista responsable de la obra eléctrica y telecomunicaciones 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 y telecomunicaciones instalará, probará, revisará y configurará para dejar en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas esquematizados en los planos, listados en las cantidades de obra y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado completamente nuevos y con las certificaciones indicadas en esta sección. Como parte del proceso de revisión de los diferentes equipos y sistemas de esta sección, el personal asignado a revisar estimaciones de avance del proyecto realizará una retención del 5% del valor de los equipos especializados hasta que las pruebas de funcionamiento de los equipos hayan sido realizadas.
- d) Asimismo, y de común acuerdo con la Supervisión y/o el Propietario del Proyecto, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, entendiéndose 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, Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC), NFPA 70.

##### **2.20.10.2. ALCANCE DEL TRABAJO**

Todas las actividades descritas en las cantidades de obra y en planos incluyen la dirección técnica del contratista, mano de obra especializada en trabajos de

electricidad; suministro e instalación de equipos, dispositivos, materiales y todos sus accesorios asociados utilizando las herramientas apropiadas para la ejecución correcta de la instalación eléctrica.

#### **2.20.10.3. 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 - ENEE (Reglamento de Extensión de Líneas, Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC; NFPA 70) en su última edición.
- Normas de cableado Estructurado ANSI/TIA/EIA.

#### **2.20.10.4. CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES Y EQUIPOS**

El Contratista estará obligado a utilizar elementos eléctricos y mecánicos con al menos una de las siguientes certificaciones de calidad funcional: UL (Underwriters Laboratories), CE (Standards or European or internationally harmonized standards) o ENEC (European Norms Electric Certification), o CSA o INTERTEK o FM o ETL, según se indique de manera expresa en las cantidades de obra.

Antes de que el Contratista someta a la aprobación del Supervisor los elementos que constituyen todos los sistemas e instalaciones del edificio o equipos, deberá asegurarse que en los listados publicados por Underwriters Laboratories en su página WEB, aparece el fabricante y el tipo o modelo de ese elemento como certificado para utilizarse en Estados Unidos o Canadá, y como prueba de ello imprimirá la hoja en la cual aparece la certificación para mostrársela al Supervisor.

En el caso de que algunos elementos componentes de los sistemas no sean encontrados dentro de las bases de datos de Underwriters Laboratories (UL), éstos serán verificados en las bases de datos de instituciones como la Comisión Federal de Electricidad de México (CFE) con el fin de obtener detalles de especificaciones, modelos y marcas de fábricas aceptadas por la CFE.

#### **2.20.10.5. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS**

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

*Energía e Iluminación* – Líneas en media 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.

*Fibra óptica* – Canalización desde la Red pública o Privada de la Fibra hasta el panel con el equipo de data.

*Red de cable estructurado (UTP)* – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4", cumpliendo las normativas ANSI/TIA/EIA.

*Redes de Tierra* – Especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

#### **2.20.10.6. 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.

Tanto en los planos como en las listas de cantidades de obra se indicarán especificaciones de equipos, materiales y accesorios como referencia. Si se indicaren equipos, materiales y accesorios como referencias no certificadas, será obligación del oferente presentar ofertas de equipo que cumpla o supere las especificaciones técnicas y que sea certificado por al menos uno de los entes citados anteriormente.

En el caso de que el oferente proponga equipos que no son de las marcas indicadas en las cantidades de obra o que no sea de la marca y modelo de la referencia indicada en las cantidades de obra, el oferente debe indicar las marcas y modelos propuestos.

#### **2.20.10.7. PLANOS DE TALLER**

La elaboración de los planos de taller no será un simple requisito solicitado en estas especificaciones, ellos serán un fiel reflejo documentado de cómo se realizará la construcción de todos los sistemas. En ellos se representarán de forma total el conjunto y las relaciones entre sí de todos los elementos que se montarán en los espacios. Se representarán de manera detallada, si es posible tridimensionalmente, todos aquellos espacios con instalaciones que pueden generar conflicto de ocupación de espacios o interferencias entre sí. Las previsiones y prevenciones deben hacerse antes de que se ejecuten las obras civiles para que los ingenieros estructuralistas puedan generar soluciones efectivas.

Antes de iniciar con 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 y/o del propietario. 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. Resolverá los conflictos que surjan con las ubicaciones, posiciones y rutas de otros sistemas. 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.

No será permitido que los instaladores de los sistemas ejecuten actividades sin mantener en el sitio de trabajo los planos de taller aprobados por el Supervisor.

#### **2.20.10.8. 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. La entrega de estos planos será un requisito indispensable para la suscripción del acta definitiva de recepción del proyecto.

#### **2.20.10.9. MATERIALES Y EQUIPOS**

Las especificaciones de los equipos y materiales que propondrá el oferente deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la UNAH en el formato de oferta. Cuando no se especifique una marca de referencia o un conjunto de marcas para un equipo o un material, en las cantidades de obra, el oferente podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con las características indicadas, en las cantidades de obra o en los planos; pero cuando, en las cantidades de obra se solicite que se oferte una marca de referencia o de un conjunto de marcas indicadas y el oferente desee proponer otra distinta, lo indicará de manera expresa en su ficha de costo y deberá demostrar por separado, en una hoja de comparación del artículo o material, el cumplimiento igual o superior de las especificaciones técnicas establecidas en las cantidades de obra o en los planos.

Si por alguna razón justificable, durante el proceso de construcción, cualquier material o equipo es cambiado por el constructor con relación al de la ficha de la oferta, el contratista deberá 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.

El Contratista solicitará la aprobación de materiales y equipos durante el primer mes de contrato.

#### **2.20.10.10. 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 el listado de cantidades de obra o los planos de diseño.

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. La unión entre el PVC eléctrico y el conducto metálico se hará con el adaptador apropiado y certificado.

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.

Las salidas de los diferentes sistemas que estén en los niveles bajos de las paredes podrán 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.

Todos los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas si solo es un único conducto menor o igual a 1" de diámetro y con strut channel en caso de que se soporten más de un conducto. Se utilizarán pernos de fijación, varillas roscadas, tornillo, anclajes de expansores y grapas galvanizadas, certificados por UL. No se permitirán anclajes de plástico. Antes de establecer los sitios de anclaje que requerirán perforación de losas, vigas u otros elementos estructurales se debe consultar y solicitar autorización al Supervisor de obra para que en conjunto con el propietario se establezcan los sitios y los métodos de perforación.

Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos

metálicos de pared rígida (IMC) con uniones (camisas y curvas) roscadas y selladas 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 las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado sin forro en instalaciones interiores y con forro en instalaciones exteriores. Para las terminaciones se instalarán los conectores apropiados.

#### **2.20.10.11. CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS**

La distancia máxima entre cajas de registro será de 25 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.

##### **12.1 CAJAS ELÉCTRICAS:**

###### **12.1.1 Iluminación:**

###### **12.1.1.1 Para cielo raso:**

Caja octogonal de 4" x 1-1/2" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 110. Con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 722, si no se tiene especificado otro tipo de cajas en planos y cantidades.

###### **12.1.1.2 Para apagador:**

Caja de 4" x 2" x 2-1/8", metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 8670.

En caso de que el montaje de la caja sea en panel W, se utilizará caja con soporte metálico adosado a la caja. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 678.

###### **12.1.2 Energía:**

###### **12.1.2.1 Canalización en cielo raso:**

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 762.

12.1.2.2 Caja para salida de energía: Caja de 4" x 2" x 2-1/8", metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 8670.

###### **12.1.3 CABLE ESTRUCTURADO**

### 12.1.3.1 Canalización en cielo raso:

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 762.

### 12.1.3.2 Para salida de red de datos en cielo raso:

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 808.

### 12.1.3.3 Para salida de red de datos en pared de bloque:

Caja de 4-11/16" x 4-11/16" x 2-1/8" de profundidad, con knockouts laterales 4 x 3/4"φ, 4 x 1"φ, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 265. Con tapa para único dispositivo (2" x 4"), son sobre elevación de 1/2", de tal manera que la caja quedará en 1/2" bajo la superficie del repello. La tapa será metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 837.

En los casos en los cuales el número de conductores sea superior a 5 cables, de acuerdo también a su calibre, el volumen de la caja se seleccionará de conformidad con la siguiente tabla:

#### **Requerimientos de volumen en pulgadas cúbicas de cajas según número de conductores**

AWG	VPC* PULG <sup>3</sup>	Número de conductores							
		6	7	8	9	10	11	12	13
14	2.00	12	14	16	18	20	22	24	26
12	2.25	13.5	15.8	18	20.3	22.5	24.8	27	29.3
10	2.50	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5
8	3.00	18	21	24	27	30	33	36	39
6	5.00	30	35	40	45	50	55	60	65

(\*) VPC: Volumen por conductor.

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 y certificadas para tal propósito. Las alturas de montaje de aparatos serán las siguientes: apagadores en pared: 1.20 a 1.60 metros Tomacorrientes en 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. Salidas para secadores de manos de 1.00 a 1.20m.

Las cajas para dispositivos o para halado, derivaciones o giros de los cables que se instalen dentro de las paredes de tablayeso o material similar serán cajas con accesorios de soporte apropiados y certificados por UL, montados y atornillados firmemente en soportería metálica apropiada para instalar en conjunto con las paredes. En ningún caso se aceptarán soportes de madera, tablayeso o material que no sea metálico, apropiado

y certificado.

#### **2.20.10.12. 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 contratuerkas. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

#### **2.20.10.13. PASANTES DE TUBERÍA EN PAREDES Y VIGUETAS Y VIGAS**

Para las instalaciones de los diferentes sistemas en el que se utilizará EMT y que la ruta del plano taller cruce por donde hay paredes, viguetas y vigas, se deberá colocar pasantes con tubería PVC de un diámetro mayor levemente mayor al de la tubería a instalar de acuerdo con la siguiente tabla:

N°	Diámetro de Tubería a Instalar en EMT	Diámetro de Pasante
1	½" Tubería	¾"
2	¾" Tubería	1"
3	1" Tubería	1 ¼"
4	1 ¼" Tubería	1 ½"

#### **2.20.10.14. 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 de hule y sobre esta cinta #23 de 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, de conformidad con las especificaciones técnicas descritas en las Normas de Medición de la ENEE o según lo estipule la UNAH en las cantidades de obra o en los planos.

#### **2.20.10.15. CONDUCTORES INTERNOS**

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN o THWN 90 °C para 600 voltios, de acuerdo con los calibres y tipo de forro 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 similar o superior a 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. También se aceptará el uso de wirenuts.

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. Los colores de los forros de los cables para voltajes 277/480 voltios, serán diferentes a los colores utilizados para las líneas en voltajes 208/120 voltios; el contratista pondrá a consideración del supervisor el código de colores. 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.

#### **2.20.10.16. EQUILIBRIO DE FASES**

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

#### **2.20.10.17. 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 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 similares a la marca CooperWeld de 5/8" de diámetro y de 10 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.

#### **2.20.10.18. TOMACORRIENTES**

Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 15 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-15R, grado comercial o NEMA 5-20R. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo, si los tornillos torx es indicado en las cantidades de obra. Su instalación será horizontal, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #12 AWG THHN para fase y neutral, para línea de tierra se utilizará #12 AWG con forro si no se especifica en las cantidades o planos. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases. Se deberá cubrir alrededor del receptáculo con cinta aislante, para evitar que los tornillos que sujetan el cable en el receptáculo queden expuestos.

#### **2.20.10.19. SALIDAS DE FUERZA SUPERIORES A 20 AMPERIOS**

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 o equipo de extracción se hará a través de interruptores de seguridad sin fusibles NEMA 3R de la capacidad indicada en los planos.

#### **2.20.10.20. TABLEROS DE DISTRIBUCION**

Todo tablero, panel o centro de Carga, será suministrado para poder instalar un interruptor principal, y cuando se indique, el interruptor deberá ser suministrado con la capacidad que se muestre en los planos. Todos los tableros eléctricos serán tipo comercial y serán tipo industrial si esto es indicado en las cantidades de obra. 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 separados 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. Los tableros quedaran identificados con placas de baquelita o similar, ubicados en la parte frontal superior o donde lo indique el supervisor, llevara el nombre del tablero y su voltaje correspondiente. Todos los cables dentro del tablero (incluye neutro y tierra) con etiquetas de nylon impresas con tinta indeleble.

#### **2.20.10.21. TABLEROS PARA ALIMENTADORES**

Los tableros de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierras independientes, según voltajes, fases, número de espacios indicados en los planos. Si así se indica en los planos, el interruptor principal deberá equiparse con microprocesador para coordinar los parámetros de disparo. 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. Los tableros quedaran identificados con placas de baquelita o similar, ubicados en la parte frontal superior o donde lo indique el supervisor, llevara el nombre del tablero y su voltaje correspondiente. Todos los cables dentro del tablero (incluye neutro y tierra) con etiquetas de nylon impresas con tinta indeleble.

#### **2.20.10.22. 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, Una vez tendido el cable, el ducto se tapaná con recebo

compactado. 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.

#### **2.20.10.23. SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO**

Las canalizaciones desde los cuartos de IT serán ejecutadas de conformidad a las normas ANSI /TIA/EIA 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 canaleta de 4" x 4" ó de 2-1/2 x 2-1/2" desde el cuarto de telecomunicaciones, según se muestre en los planos; de la cual partirán conductos de al menos 3/4" de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos, 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 cuatro cables UTP requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a 3/4". Los costos de certificación de cada salida se indicarán en el cuadro de cantidades de obra y si el renglón no se especifica, éstos serán absorbidos por la UNAH.

#### **2.20.10.24. 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 uno 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.

#### **2.20.10.25. 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.

#### **2.20.10.26. PROHIBICIONES**

La energía eléctrica que se utilice para la construcción del edificio, para operar herramientas, para iluminación, para soldadura, para equipos de transporte horizontal y vertical, para cargar baterías de maquinaria, deberá proveerse a través de facilidades e instalaciones propias para la construcción; no se permitirá que se utilicen las instalaciones definitivas del edificio para proveer la energía para la construcción ni las

instalaciones actuales.

No se permitirá que equipos eléctricos, como tableros, alimentadores, transformadores, interruptores de seguridad, motores, bombas, dispositivos de iluminación, sean utilizados para ejecutar el proceso de la construcción del edificio o sus mejoras.

#### **2.20.10.27. 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, sistemas de automatización, aire acondicionado, manejo del agua, 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 o más. 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. Si ocurrieren desperfectos, el Contratista procederá con su corrección.

Universidad a través de las estimaciones de avance del proyecto, realizará una retención del 5% del valor de los equipos especializados hasta que las pruebas de funcionamiento de los equipos hayan sido realizadas.

#### **2.20.10.28. 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.

#### **2.20.10.29. CABLEADO HORIZONTAL**

- El cableado horizontal se extenderá desde el Distribuidor de planta (SER) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:
  - Cables horizontales UTP, STP CAT6 de 4 Pares.
  - Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)
  - Cables puentes en el Repartidor de Planta.
  - Punto de acceso
  
- El cableado horizontal ha de estar compuesto por todos los cables individuales y continuos que conecta cada uno de los puntos de acceso y el distribuidor de Planta.
  
- Las Salidas de datos se instalarán según los requerimientos dictados en las cantidades de obra (cajas/placas/conectores/accesorios de tubería) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).
  
- La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.
  
- Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:
  - Cable de par trenzado no apantallado (UTP) de cuatro pares de 100 ohmios terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
  - Cable de par trenzado apantallado (STP) CAT 6 de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
  - Cable de fibra óptica de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores LC). Multimodo OM3 planta interno
  - Cable de fibra óptica de 9/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores LC). Monomodo OS2 planta externa, enchaqueda con alma para alado.
  
- Los ductos para el cableado horizontal deberán ser EMT de ¾" y PVC eléctrico cedula 40 de 3/4" para las salidas de datos con un máximo de 40% de ocupación.
  
- los ductos utilizados para llegar al cuarto de telecomunicaciones desde el backbone del proveedor de servicios de telecomunicaciones cumplirán con lo estipulado en las cantidades de obra para la acometida de fibra óptica.

- En el Cuarto de Telecomunicaciones o de equipos los ductos pueden ser bajo piso elevado, Ductos aparentes Bandejas aéreas, Ductos sobre cielorraso Ductos perimetrales.
- No puede tener más de 30 m y dos codos de 90grados entre cajas de registro o inspección.
- Radio de curvatura de la tubería: Debe ser como mínimo 6 veces el diámetro de la canalización para cobre y 10 veces para fibra, Si la canalización es de más de 50 mm de diámetro, el diámetro de curvatura debe ser como mínimo 10 veces el diámetro de la canalización.
- Deberá cuidar la posible interferencia electromagnética en el cableado de cobre evitando la cercanía hacia algunas fuentes de radiación electromagnética tomando en cuenta las siguientes distancias:
  - Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
  - Cables de corriente alterna
  - Mínimo 13 cm. Para cables con 2KVA o menos
  - Mínimo 30 cm. Para cables de 2KVA a 5KVA
  - Mínimo 91 cm. Para cables con más de 5KVA
  - Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
  - Intercomunicadores (mínimo 12 cm.)
  - Equipo de soldadura
  - Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
  - Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

### **2.20.10.30. NORMAS Y ESTÁNDARES**

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Para la instalación del cableado Estructurado se seguirán Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA que definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre una parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los cinco estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de

telecomunicaciones y los cuales se deberán cumplir son los siguientes en edificios son:

ANSI/TIA/EIA-568-A	Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios.
ANSI/TIA/EIA-569 Edificios.	Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios.
ANSI/TIA/EIA-570 y Comercial Liviano	Estándar de Alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano
ANSI/TIA/EIA-606	Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificio.
ANSI/TIA/EIA-607	Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios.

#### **2.20.10.31. CERTIFICACIÓN**

- Toda la red datos deberá ser certificada utilizando un equipo diseñado especialmente para realizar esta tarea, debidamente calibrado recientemente y se deberá mostrar la documentación debida que indique la trazabilidad de la calibración del equipo y su periodicidad.
- Se deberá presentar un informe de la certificación con los siguientes parámetros:
  - MAPA DE CABLEADO: Comprueba que el mapa de cableado coincida con el estándar de comprobación de la instalación realizada y que esta puncha de manera correcta en ambos extremos
  - LONGITUD: La longitud en todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor NVP. Un cableado estructurado de cobre no podrá superar los 99m por la atenuación que hay en el medio y las pérdidas que este presenta para la señal eléctrica.
  - PERDIDA POR INSERCIÓN: También denominada ATENUACIÓN, comprueba la pérdida de señal de los enlaces por su inserción.
  - PÉRDIDA POR PARADIAFONIA: Se especifica como NEXT y mide la interferencia debida a los campos magnéticos que hace un par sobre otro en el mismo extremo cercano. Comprueba par a par con sus respectivos cercanos esta interferencia o inducción. Se mide en el total de rango de frecuencias
  - TOTAL DE PERDIDAS DE PARADIAFONIA: Denominada PSNEXT, realiza una comprobación de cómo le afecta a un par la transmisión de datos combinada por el resto de los pares cercanos, por tanto se deberá realizar para cada par con los 8 pares que componen el cable. Se mide en el total de rango de frecuencias.
  - PERDIDA POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO PAR A PAR: FEXT mide la interferencia que un par de hilos en el extremo lejano causa sobre el par de hilos afectado en ese mismo extremo. ELFEXT mide la intensidad de la para diafonía en el extremo remoto relativa a la señal atenuada que llega al final del cable.
  - TOTAL, DE PERDIDAS POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO (PSELFEXT): El parámetro ELFEXT es un parámetro combinado que combina el

efecto del FEXT de tres pares respecto a uno solo, PSELFEXT realizará la suma de todas estas combinaciones.

- PERDIDA DE RETORNO: La pérdida de retorno (RETURN LOSS) mide la pérdida total de energía reflejada en cada par de hilos. Se mide en los dos extremos y en cada par, y todo para el total de rango de frecuencias.
- CERTIFICACIÓN DE RETARDO SESGADO (DELAY SKEW): Este parámetro muestra la diferencia en el retardo de propagación entre los cuatro pares. El par con el retardo de propagación menor es la referencia 0 del retardo sesgado.
- Todos estos parámetros fueron revisados y certificados que están dentro de los valores estándar de calidad que exigen las normas ANSI/TIA/EIA-568-A.

#### **2.20.10.32. GARANTÍAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO Y EXPERIENCIA DEL INTEGRADOR DEL PROYECTO.**

El diseño deberá implementarse con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años para el cableado estructurado Categoría 6 UTP y fibra óptica OM3 y OS2, 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 otorgar dos cupos para el curso de certificación de cableado estructurado dictado directamente por el fabricante, el curso debe incluir laboratorio práctico en categoría 6. Anexar Mínimo 2 certificados de garantías expedidas por el fabricante a proyectos similares desarrollados en el país por el proponente ó el fabricante. Anexar Certificado de garantía y obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años. Experiencia del proponente: Se debe acreditar experiencia mediante copia de la ejecución de un contrato que involucre mínimo 350 puntos Categoría 6 o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

### **2.21. SISTEMAS Y EQUIPOS MECANICOS**

#### **2.21.1. GENERALES DE LA OBRA MECÁNICA**

##### **2.21.1.1. INTRODUCCION**

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los sistemas y equipos mecánicos que darán servicio a los laboratorios y almacén de sustancias químicas de la Facultad de Química y Farmacia en ciudad universitaria José Trinidad Reyes MDC., Francisco Morazán

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 presentar el problema a la supervisión, para obtener la resolución razonada del mismo

### **2.21.1.2. LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA LICITACION**

Las disposiciones generales de los equipos serán conforme a los planos de Licitación los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el contratista deberá verificar la instalación correcta de los equipos por suministrar y en caso de encontrar alguna incongruencia 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 conductos, 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 desviaciones y será el contratista quien al efectuar la instalación deberá acomodar los conductos a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

### **2.21.1.3. LA PRESENTACION DE LAS OFERTAS**

Los modelos y marcas de los equipos que aparecen en los planos y especificaciones técnicas fueron usados únicamente como referencia para realizar el diseño, ya que no existe otra manera suficientemente precisa para determinar ciertos elementos y componentes de los sistemas para poder ser licitados, por lo tanto, los modelos y marcas de referencia indican solamente el grado de calidad de los equipos, pudiéndose cotizar equipos fabricados por otra empresa que responda a las normas exigidas.

Como los sistemas requeridos son en gran parte especializados se requiere la certificación de la fábrica en cada caso, de manera que el contratista debe incluir en su oferta los costos de la certificación del sistema por parte de la fábrica.

Durante el proceso de ejecución del proyecto, se exigirá al contratista estricta limpieza y protección de ductos, tuberías y equipos. Esto será antes, durante y después de su instalación. El contratista estará obligado a cumplir esta disposición, por lo que deberá incluir en su oferta los costos asociados a esta actividad de limpieza continua durante todo el Proyecto.

### **2.21.1.4. TRABAJOS ASOCIADOS A LA OBRA MECANICA**

- Trabajos asociados a la obra eléctrica: Las instalaciones eléctricas asociadas serán efectuadas por el contratista eléctrico de acuerdo con las sugerencias y diagramas presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión. El contratista eléctrico dejara en todos los casos se pegará a los equipos con tubería flexible eléctrica y dejara cableada de la acometida eléctrica de los equipos que ocupan alimentación eléctrica dejando suficiente longitud de cable para que el contratista mecánico realice las conexiones internas. El Contratista mecánico hará las conexiones.
- Trabajos asociados a la obra civil: Las instalaciones de obra civil asociadas serán

efectuadas por el contratista de obra civil de acuerdo con las sugerencias presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión.

#### **2.21.1.5. REVISION DE CIERRE**

Cuando la SEAPI-UNAH haya confirmado que el PROVEEDOR ha logrado la terminación substancial de la obra, ambos elaborarán un documento de certificado de terminación substancial que contendrá lo siguiente:

- Fecha de terminación substancial
- Lista de Pendientes
- Cantidad que se retendrá hasta la terminación de la lista de pendientes. En el caso particular de que no se haya realizado aun el arranque y prueba de equipos, la cantidad que se retendrá por este ítem será el 5%.
- Periodo de tiempo establecido para terminar los trabajos pendientes.

#### **2.21.1.6. DISPOSICIONES SEGUN TIPO DE TRABAJO**

##### **Trabajos en alturas**

El PROVEEDOR que realice trabajos en altura o distintos niveles, deberá dar estricto cumplimiento a 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.

##### **Trabajos sobre andamios**

El 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 este enganchada a una instalación que le dé seguridad y que no pertenezca al mismo andamio.

### **Trabajos con poca luz**

Cuando los trabajos se realicen sin iluminación natural suficiente, el **PROVEEDOR** 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.

### **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 **PROVEEDOR** 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.

### **Trabajos con soldadura**

Todo personal que tenga que efectuar trabajos de soldadura al arco y oxicorte, deberá realizarlos mediante personal calificado, que al igual que sus ayudantes deberán cumplir las siguientes medidas:

- Utilizar mascara para soldar con visor móvil y/o careta oxicorte. 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 National 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,
- 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.

#### **2.21.1.7. DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA**

Todo equipos, herramienta, vehículo o maquinaria que proporcione el PROVEEDOR 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 PROVEEDOR 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; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

#### **Electricidad**

En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos.

Los 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 halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

### **Transporte de Personal y Materiales**

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal actividad. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas.

Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

### **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 1 extintor de incendio, en el frente de trabajo. Este extintor debe ser del tipo adecuado a los materiales que existan alrededor y de capacidad de 10 libras.

El **PROVEEDOR** deberá instruir a su personal sobre el uso de los extintores y sobre las evacuaciones en caso de emergencia. Está prohibido quemar basura o desperdicios en las instalaciones del Hospital Escuela Universitario o en lugares no autorizados.

### **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** clasificar y manejar los desechos de acuerdo con lo solicitado en el plan de gestión ambiental sección plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos descritos en los Términos de Referencia.

## 2.21.2. CAMPANAS DE GASES

### 2.21.2.1. DEFINICIONES

- **CAMPANA EXTRACTORA DE GASES PARA QUIMICA:** Es una campana de extracción de gases utilizado en laboratorios, aulas y otras instalaciones para capturar y eliminar vapores y gases peligrosos generados durante los procesos químicos. La campana tiene un sistema de extracción de gases que succiona el aire contaminado y lo dirige a través de un conducto de aire hacia el exterior del edificio.
- **CAMPANA EXTRACTORA DE GASES PARA ACIDO PERCLORICO:** Es una campana de extracción de gases donde se realizan trabajos con ácido Perclórico. Durante este procedimiento existe un constante riesgo de exposición, debido a la acumulación de percloratos producto de la cristalización de los vapores del ácido perclórico cuando entrar en contacto con el nitrógeno del ambiente. Estos percloratos se adhieren a las paredes de la campana y conductos de extracción de gases por lo que se debe descontaminar totalmente mediante un sistema de lavado con agua después de cada uso, durante 5 minutos. La campana tiene un sistema de extracción que succiona el aire contaminado y lo dirige a través de conductos al exterior del edificio.

### 2.21.2.2. SIGLAS

En este documento las siguientes siglas tienen el siguiente significado:

- **UNAH:** Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- **SEAPI-UNAH:** Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura de la UNAH
- **CEG:** Campana Extractora de Gases
- **GMP:** Buenas Prácticas de Manufactura del inglés “Good Manufacturing Practice”. Es la Norma que regula la correcta fabricación de productos médicos, tanto humanos como veterinarios, garantizando la calidad y pureza de los productos farmacéuticos
- **GLP:** Buenas Prácticas de Laboratorio, del inglés “Good Laboratory Practice”. Es la Norma que regula los procesos y condiciones en la que se realiza investigación clínica y no clínica. Especifica cómo deben mantenerse las instalaciones de investigación
- **IQ:** Calificación de la Instalación, del inglés “Installation Qualification”. Es la serie de pruebas para verificar y comprobar que el equipo está instalado de acuerdo con los requisitos del fabricante
- **OQ:** Calificación Operativa, del inglés “Operational Qualification”. Es la serie de pruebas para verificar la operatividad y correcto funcionamiento del equipo
- **OQPV:** Calificación Operativa y Verificación del Rendimiento, del inglés “Operational Qualification and Performance Verification”. Es la serie de pruebas para verificar que el desempeño del equipo cumple con las normas GMP y GLP

### 2.21.2.3. INTRODUCCION

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación de las **Campana de Gases que darán servicio a los laboratorios y almacén de sustancias químicas de la Facultad de Química y Farmacia**

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 presentar el problema a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

Como parte del soporte de fábrica, el equipo debe ser entregado instalado y en funcionamiento en los lugares indicados en el contrato con las siguientes certificaciones de pruebas realizadas en sitio con el equipo instalado:

- Instalación y verificación IQ/OQ del software
- Calificación y verificación de desempeño IQ/OQPV del equipo

### 2.21.2.4. REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

- **EN14175.3, EUROPA** Campanas extractoras y mobiliario de laboratorio
- **NFPA 70, USA** Código de Electricidad Nacional de Estados Unidos
- **ANSI/ASHRAE 110-1995, USA** Método de ensayo del rendimiento de las campanas extractoras de laboratorio
- **BS 7258, UK** Especificación de seguridad y rendimiento para campanas de laboratorio de uso general.
- **AFNOR NF X 15-211 FRANCE** Estándar de rendimiento para la protección de los técnicos de laboratorio
- **BS7989-2001, UK** Especificación para campanas de humos de filtración de recirculación
- **UL-C-61010-1 USA, CAN/CSC-22.2, No.61010-1, EN 61010-1 EUROPE. IEC61010-1, WORLDWIDE** Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y laboratorio

### 2.21.2.5. PROVEEDORES DE EQUIPOS

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. En el caso de los componentes que no se indiquen (ejem: un botón en vez de swich) los mismos serán estándar de fábrica. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

Para este tipo trabajo se requiere de un **PROVEEDOR** especialista en **Campanas de Gases**, con una experiencia de instalación y comprobada de al menos cinco (5) años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de los equipos.

Es necesario que el **PROVEEDOR** cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La instalación, puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

### 2.21.2.6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

**Documentos de Contrato:** Pliegos de licitación

#### Secciones relacionadas a la conexión física de las campanas

- Instalaciones Hidrosanitarias
- Energía Eléctrica
- Generales de la obra mecánica
- Seguridad industrial y medio ambiente
- Extractores e inyectores de aire
- Tuberías de extracción de aire para campanas.

### 2.21.2.7. LUGARES DE TRABAJO

Identificación	Nombre	Ubicación	Campana de Química General	Campana de Ácido Perclórico
Laboratorio 206	Farmacognosia II	2do Nivel	SI	X
Laboratorio 208	Análisis de Drogas y Medicamentos	2do Nivel	SI	NO
Laboratorio 319	Orgánica	3er Nivel	SI	NO
Laboratorio 415	Toxicología	4to Nivel	SI	NO
Laboratorio 417	Orgánica	4to Nivel	SI	NO
Laboratorio 418	Farmacognosia I	4to Nivel	SI	SI
Laboratorio 419	Analítica	4to Nivel	SI	NO
Laboratorio 420	Orgánica / Bioquímica	4to Nivel	SI	NO
Almacén de sustancias químicas	Área de dispensación	2do Nivel	SI	SI

### 2.21.2.8. ENTREGAS / SUBMITTALS

El **PROVEEDOR** deberá suministrar la siguiente información a la **SEAPI-UNAH** para su correspondiente revisión y aprobación.

#### **Información de los Productos**

Antes de la compra de los equipos, el **PROVEEDOR** deberá presentar a la **SEAPI-UNAH** la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la **SEAPI-UNAH**, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte de la **UNAH**

- Características físicas de las campanas
- Características técnicas de la campana
- Normas de calidad de los equipos
- Componentes y accesorios.
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Detalle de montaje
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Tiempo de entrega de los equipos

### 2.21.2.9. CAMPANA DE EXTRACCIÓN DE GASES PARA QUÍMICA GENERAL

El **PROVEEDOR** suministrará e instalará las campanas que cumpla con las características que se dan a continuación y, además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica de la campana ofrecida. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante.

#### **Características técnicas de la Campana**

- Cabina de extracción de vapores orgánicos y sustancias corrosivas con ducto.
- Cabina debe estar construida de un material altamente resistente a la corrosión y a solventes
- orgánicos.
- Ventilador
- Motor anti-chispa/ Iluminación incandescente o LED según modelo ofertado
- Línea de visibilidad alta.
- Color neutral
- Diseño ergonómico y aerodinámico.
- Mango ergonómico para el manejo de la guillotina
- Sistema de Extracción con capacidad de flujo de aire y caída de presión
- Sistema de ductos de extracción y accesorios de conexión

### **Criterio de Volúmen de extracción / Presión Estática de la Campana**

- Volumen de extracción / presión estática requerida (A 100 fpm (0.5m/s) con apertura de guillotina de trabajo 18 pulgadas): +/-1,011 metro cubico por hora / +/-29.86 Pascales

### **Especificaciones Técnicas de la Campana**

- Dimensiones Externas: +/- 60" x 35.4" x 59.9"
- Dimensiones Internas: +/- 51.2" x 26.6" x 48.4"
- Máxima apertura de guillotina: +/-29.1"
- Diámetro de la salida de extracción: +/-8.0"-12.0"
- Numero de collares de extracción: 1 (Es responsabilidad del Contratista realizar la conexión al conducto de extracción de PVC)
- Guillotina de cadena y rueda dentada debe ser de tipo Vertical, con mecanismo de cierre de seguridad y mecanismo de retorno a posición inicial lento, el cual puede ser activado o desactivado por el usuario.
- Volumen de extracción / presión estática requerida (A 100 fpm (0.5m/s) con apertura de guillotina de trabajo 18 pulgadas): +/-1,011 metro cubico por hora / +/-29.86 Pascales
- 1 llave remota de gas/llave de servicio de gas
- 1 llave remota de agua fría/ grifo cuello de cisne para agua.
- Encimera: resistente a sustancias corrosivas y solventes orgánicos con hueco para lavadero pequeño, Sistema con bisagras para la limpieza y contención de derrames de 0.4 litros o superior
- Lavadero de polipropileno
- Iluminación incandescente
- Deflectores desmontables
- Interruptor de luz
- Alarma de flujo de aire, sonora y visual.
- 2 salidas eléctricas dúplex estándar
- Pantalla Digital
- Monitor de flujo de aire de amplio rango: cuenta con pantalla LCD e indicadores LED verde y rojo, permite ser calibrado en campo, resolución de 0.005m/s, retraso de alarma 5s, exactitud de velocidad de entrada + 10, fuente de poder 115-120 VCA / 60 Hz.
- Gabinete de apoyo u otro medio de soporte
- Kit de ventilación de gabinete de apoyo
- Tubería y gancho eléctrico
- Ventiladora

### **Normas de Calidad de la Campana**

- ANSI/ASHRE 110-1995, USA BS 7258 UK, AFNOR NF X 15-211, FRANCE – EN14175.3 EUROPA BS7989-2001, UK, AFNOR NFX 15-211, FRANCE UL –C-61010-

1, USA, CAN /CSA-22.2, No. 61010-1, EN 61010-1, EUROPE. IEC61010-1, WORLDWIDE.

### **Manuales de la Campana**

- Con la oferta: presentar catálogos o ficha técnica en original del fabricante de los bienes ofertados, identificando el número de página y modelo donde se especifique las características técnicas ofertadas, en español. En caso de estar la información en otro idioma adjuntar una copia con traducción al idioma español.
- Con la entrega del equipo: Manual de uso original de la casa fabricante, en español, en caso de no obtener el manual original en español se debe adjuntar traducción oficial. deberán ser entregados en dos (2) copias en físico y una (1) digital

### **Garantías de la Campana**

- De 2 años contado a partir de su recepción a satisfacción.
- Deberá realizar mínimo tres visitas durante el periodo de garantía del equipo con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de los mismos, como resultado de la visita deberá dejar informe técnico en el que se evidencie el funcionamiento del equipo.

### **Repuestos de la Campana**

- Disponibilidad de consumibles, accesorios y repuestos por 10 años, estos no deben incluirse en la oferta económica, ya que lo que se solicita es únicamente “disponibilidad” de los mismos.

### **Reparaciones o reemplazo de la Campana**

- Las que sean requeridas durante el periodo de garantía.
- El mantenimiento correctivo y las reparaciones que se requieran durante el periodo de garantía deben ser atendidos en un máximo de 5 días después del llamado y por personal calificado y certificado por el fabricante del equipo.

### **Almacenamiento**

- Los equipos y materiales permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura.
- El **PROVEEDOR** es responsable del cuidado de los equipos y materiales hasta la recepción definitiva de las campanas y deberá protegerlas del polvo, golpes y lluvia.

### **Condiciones y Normas de Instalación del equipo**

- El equipo debe ser entregado, instalado y puesto en funcionamiento en los lugares indicados en el contrato. Se deben considerar los respectivos accesorios y el respectivo

kit para el cambio de accesorios que se requieran para el correcto funcionamiento del equipo.

- Instalación y verificación IQ/OQ del software, verificación de redes eléctricas existentes, Calificación, Verificación de desempeño IQ/OQPV del equipo. Estas pruebas se deben realizar en sitio con el equipo instalado. Para la verificación del desempeño se debe incluir mediciones de velocidad de aire en múltiples puntos y a diferentes aperturas de guillotina, para obtener la velocidad de cara promedio de acuerdo a cada apertura de la guillotina, mediciones de velocidad de las corrientes cruzadas alrededor de la campana, calibración de los monitores de flujo de aire, pruebas de visualización de humo para apreciar como el aire se mueve y es contenido en la campana.

### **Capacitación en el uso y mantenimiento del equipo**

- Capacitación teórica – práctica para usuarios del equipo con una duración mínima 12 horas, bajo la coordinación con el encargado de proyecto, esta capacitación deberá comenzar en un tiempo no mayor a quince (15) días calendario después de instalación y verificación del equipo.
- El personal a cargo de la capacitación deberá comprender el manejo del equipo (hardware y software cuando aplique), así como procedimientos de limpieza, capacitación básica en mantenimiento, funciones de usuario, parámetros indispensables en el buen uso del instrumento.
- Como respaldo de la capacitación se deberá otorgar a cada participante un certificado

#### **2.21.2.10. CAMPANA DE EXTRACCION DE GASES PARA ACIDO PERCLÓRICO**

El **PROVEEDOR** suministrará e instalará las Campanas que cumpla con las características que se dan a continuación y, además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica de la Campana ofrecida. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante.

### **Características Técnicas de la Campana**

- Cabina de extracción de vapores orgánicos y sustancias corrosivas
- Cabina de extracción de gases para acido perclórico
- Cabina debe estar construida de acero inoxidable tipo 316 resistente a la corrosión por acido perclórico
- Línea de visibilidad alta sin obstrucciones
- Color neutral
- Diseño ergonómico y aerodinámico.
- Cuenta con sistema de lavado incorporado y drenaje para lavarla después de cada uso
- El sistema de lavado incorporado trae boquillas de lavado, conexiones preinstaladas de tuberías internas y perilla de control de lavado con presión desde 10-40psi.

- Los componentes eléctricos vienen precableados de fábrica y cuenta con ranuras al lado izquierdo y derecho del perfil para cables de equipos que se conecten y no obstruyan el trabajo del operador.

### **Criterio de Volúmen de extracción / Presión Estática de la Campana**

- Volumen de extracción / presión estática requerida (A 100 fpm (0.5m/s) con apertura de guillotina de trabajo 18 pulgadas): +/-1,011 metro cubico por hora / +/-29.86 Pascales

### **Especificaciones Técnicas de la Campana**

- Dimensiones Externas: +/- 60" x 35.4" x 59.9"
- Dimensiones Internas: +/- 51.2" x 26.6" x 48.4"
- Máxima abertura de guillotina: +/-28" o superior
- Diámetro de la salida de extracción: +/-8.0"-12.0"
- Numero de collares de extracción: 1 (Es responsabilidad del Contratista realizar la conexión al conducto de extracción de acero inoxidable 316)
- Sistema de Sistema de guillotina de cristal templado para seguridad del usuario elevable de forma vertical por cable y polea de suave elevación.
- 1 llave remota de agua fría/ grifo cuello de cisne para agua.
- Encimera: resistente a sustancias corrosivas y sistema para la limpieza y contención de derrames.
- Cabina sin costuras y esquinas redondeadas
- Iluminación Fluorescente de encendido instantáneo y alta eficiencia y diseñadas a prueba de vapor.
- Deflectores desmontables
- Interruptor de luz
- Alarma de flujo de aire, sonora y visual.
- 1 salida eléctrica dúplex estándar
- Pantalla Digital
- Monitor de flujo de aire de amplio rango: cuenta con pantalla LCD e indicadores LED verde y rojo, permite ser calibrado en campo, resolución de 0.005m/s, retraso de alarma 5s, exactitud de velocidad de entrada + 10, fuente de poder 115-120 VCA / 60 Hz.
- Gabinete de apoyo u otro medio de soporte
- Accesorios para la instalación
- Tubería y gancho eléctrico

### **Normas de Calidad de la Campana**

- ANSI Z9.5, ASHRAE 110, ASTM E84, CAN/CSA C22.2, CFR 29, NFPA 45, SEFA 1, SEFA 8, (Cabinet Surface Finish), UL o equivalente.

### **Manuales de la Campana**

- Con la oferta: presentar catálogos o ficha técnica en original del fabricante de los bienes ofertados, identificando el número de página y modelo donde se especifique las características técnicas ofertadas, en español. En caso de estar la información en otro idioma adjuntar una copia con traducción al idioma español.
- Con la entrega del equipo: Manual de uso original de la casa fabricante, en español, en caso de no obtener el manual original en español se debe adjuntar traducción oficial. deberán ser entregados en dos (2) copias en físico y una (1) digital

### **Garantías de la Campana**

- De 2 años contado a partir de su recepción a satisfacción.
- Deberá realizar mínimo tres visitas durante el periodo de garantida del equipo con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de los mismos, como resultado de la visita deberá dejar informe técnico en el que se evidencie el funcionamiento del equipo.

### **Repuestos de la Campana**

- Disponibilidad de consumibles, accesorios y repuestos por 10 años, estos no deben incluirse en la oferta económica, ya que lo que se solicita es únicamente “disponibilidad” de los mismos.

### **Reparaciones o Reemplazo de la Campana**

- Las que sean requeridas durante el periodo de garantía.
- El mantenimiento correctivo y las reparaciones que se requieran durante el periodo de garantía deben ser atendidos en un máximo de 5 días después del llamado y por personal calificado y certificado por el fabricante del equipo.

### **Almacenamiento**

- Los equipos y materiales permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura.
- El PROVEEDOR es responsable del cuidado de los equipos y materiales hasta la recepción definitiva de las campanas y deberá protegerlas del polvo, golpes y lluvia.

### **Condiciones y Normas de instalación del equipo**

- El equipo debe ser entregado instalado y en funcionamiento en los lugares indicados en el contrato, se debe considerar los respectivos accesorios y el respectivo kit para el cambio de accesorios que se requieran para el correcto funcionamiento del equipo.
- Instalación y verificación IQ/OQ del software, verificación de redes eléctricas existentes, Calificación, Verificación de desempeño IQ/OQPV del equipo. Estas pruebas se deben

realizar en sitio con el equipo instalado Para la verificación del desempeño se debe incluir mediciones de velocidad de aire en múltiples puntos y a diferentes aperturas de guillotina, para obtener la velocidad de cara promedio de acuerdo a cada apertura de la guillotina, mediciones de velocidad de las corrientes cruzadas alrededor de la campana, calibración de los monitores de flujo de aire, pruebas de visualización de humo para apreciar como el aire se mueve y es contenido en la campana.

### **Capacitación en el uso y mantenimiento del equipo**

- Capacitación teórica – práctica para usuarios del equipo con una duración mínima 12 horas, bajo la coordinación con el encargado de proyecto, esta capacitación deberá comenzar en un tiempo no mayor a quince (15) días calendario después de instalación y verificación del equipo.
- El personal a cargo de la capacitación deberá comprender el manejo del equipo (hardware y software cuando aplique), así como procedimientos de limpieza, capacitación básica en mantenimiento, funciones de usuario, parámetros indispensables en el buen uso del instrumento.
- Como respaldo de la capacitación se deberá otorgará a cada participante un certificado.

## **2.21.3. ESTANTES PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

### **2.21.3.1. DEFINICIONES**

**ESTANTES CERRADOS PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS:** Son estantes cerrados o gabinetes de almacenamiento que permiten que las sustancias químicas inflamables y corrosivas puedan mantenerse seguras y guardadas. De esta manera es posible evitar accidentes y garantizar un manejo responsable de los materiales peligrosos.

**PRODUCTOS QUÍMICOS INFLAMABLES CLASE A:** Son productos licuados cuya presión absoluta de vapor a 15 grados centígrados sea superior a 98 Kilo-pascales, por ejemplo, cloruro de metilo, butadieno y propileno.

**PRODUCTOS QUÍMICOS INFLAMABLES CLASE C:** Son productos cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55 grados centígrados y 100 grados centígrados, por ejemplo, el fenol y el formaldehído

**PRODUCTOS QUÍMICOS CORROSIVOS:** Son sustancias capaces de destruir o dañar de forma irreversible aquellas sustancias con las que entran en contacto, por ejemplo, ácido clorhídrico, ácido nítrico y ácido sulfúrico

### **2.21.3.2. SIGLAS**

En este documento las siguientes siglas tienen el siguiente significado:

- **UNAH:** Universidad Nacional Autónoma de Honduras

- **SEAPI-UNAH:** Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura de la UNAH

### 2.21.3.3. INTRODUCCIÓN

Estas Especificaciones Técnicas han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación de los **Estantes cerrados para el almacenamiento de sustancias químicas de la Facultad de Química y Farmacia**

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 estantes, complementándose con los pliegos de la licitación. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos, cantidades de obra y especificaciones, se deberá presentar el problema a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

### 2.21.3.4. REFERENCIAS / CÓDIGOS / NORMAS / CALIDAD

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

<b>NFPA</b>	National Fire Protection Association
<b>NFPA 70</b>	National Electrical Code
<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association
	NEMA MG1 Motors and Generators
<b>OSHA</b>	Occupational Safety and Health Administration
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories
<b>ETL</b>	Intertek Certification Program
<b>FM</b>	Factory Mutual

### 2.21.3.5. PROVEEDORES DE ESTANTES

El **PROVEEDOR** suministrará e instalará los Estantes 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 estantes deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

### 2.21.3.6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

**Documentos de Contrato:** Pliegos de licitación

### **Secciones relacionadas a la conexión física de las campanas**

- Energía eléctrica
- Generales de la obra mecánica
- Seguridad industrial y medio ambiente
- Extractores e inyectores de aire

#### **2.21.3.7. LUGARES DE TRABAJO**

Todos los Estantes Cerrados serán colocados en el Almacén de Sustancias Químicas ubicado en el segundo nivel del Edificio de la Facultad de Química y Farmacia.

#### **2.21.3.8. ENTREGAS / SUBMITTALS**

El **PROVEEDOR** deberá suministrar la siguiente información a la **SEAPI-UNAH** para su correspondiente revisión y aprobación.

#### **2.21.3.9. INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS**

Antes de la compra de los equipos, el **PROVEEDOR** deberá presentar a la **SEAPI-UNAH** la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la **SEAPI-UNAH**, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte de la **UNAH**

- Características físicas de los estantes cerrados
- Características técnicas de los estantes cerrados
- Normas de calidad de los estantes cerrados
- Componentes y accesorios.
- Instrucciones de instalación de cada modelo
- Detalle de montaje
- Tiempo de entrega de los estantes cerrados

#### **2.21.3.10. ESTANTES CERRADOS PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES CLASE C**

Suministro e instalación de Estante para almacenamiento de sustancias inflamables clase C con dimensiones aproximadas de 1,850 mm x 1,100 mm x 600 mm, con construcción de acero de doble pared, resistencia al fuego igual o superior a 30 minutos. Incluye: pintura epóxica color amarillo, señalización, puertas con cerraduras y cierre automático en caso de fuego, entrada y salida de aire con válvulas cortafuego, punto para conexión a tierra, con unidad de ventilación forzada equipada con indicadores LED de operación, control de flujo, manguera de aspiración flexible, para operar a 120 V/1Ph/60 Hz, certificado CE/UL, soportes para fijación, pruebas y ajustes. Todo según lo indicado en planos y especificaciones técnicas.

El **PROVEEDOR** suministrará e instalará los Estantes Cerrados para almacenamiento de sustancias inflamables clase C que cumpla con las características que se dan a continuación y, además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica ofrecida. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante.

#### **Características Técnicas de los Estantes Cerrados**

- Resistencia al fuego igual o superior a 30 minutos, RF30.
- Construcción en acero de doble pared.
- Pintura Epoxi amarillo.
- Señalización por símbolos normalizados.
- Entrada y salida de aire equipada con válvulas cortafuego a 70 °C.
- Puertas con cerraduras.
- Cierre automático de las puertas en caso de fuego.
- Con sistema de ventilación forzada
- Dimensiones externas (mm) (1850 a 1970) x (1100 a 1200) x (500 a 650)
- Estantes metálicos: 3 a 5
- Cubeto de retención (sumidero colector) en la parte inferior.
- Dimensiones internas(mm) (1550 a 1650) x (850 a 1050) x (350 a 550)
- Punto para conexión a tierra y cableado de conexión (91 cm),
- Peso (Kg) 250 a 400

#### **Kit de ventilación forzada**

- Característica eléctrica: 110-120V, 60 Hz.  
Incluir convertidor de frecuencia 50/Hz/60 Hz y transformador 230V/110V en caso la unidad opere por defecto a una frecuencia y voltaje. diferente.
- Tobera de conexión
- Velocidad (rpm): aproximadamente 2400 rpm
- Monitoreo de aire de extracción.
- Nivel sonoro (dB) <= 35dB
- Peso (kg) <= 11kg
- Incluye control de flujo; el detector de pérdida de presión integrado
- Indicador LED rojo se enciende en caso de fallo y verde se apaga en caso de fallo
- Incluye soporte para fijación, manguera de aspiración flexible de acero inoxidable, abrazaderas y material de fijación

#### **Normas de calidad de los estantes cerrados**

- EN 14470-1/NFPA / OSHA / UFC

#### **Manuales de los estantes cerrados**

- Con la oferta: presentar catálogos o ficha técnica en original del fabricante de los bienes ofertados, identificando el número de página y modelo donde se especifique las características técnicas ofertadas, en español. En caso de estar la información en otro idioma adjuntar una copia con traducción al idioma español.

- Con la entrega del equipo: Manual de uso original de la casa fabricante, en español, en caso de no obtener el manual original en español se debe adjuntar traducción oficial. deberán ser entregados en dos (2) copias en físico y una (1) digital

#### **Garantías de los estantes cerrados**

- De 1 año contado a partir de su recepción a satisfacción.

#### **Repuestos requeridos**

- Disponibilidad de consumibles, accesorios y repuestos por 5 años, estos no deben incluirse en la oferta económica, ya que lo que se solicita es únicamente la disponibilidad de los mismos

#### **Reparaciones o reemplazo de los estantes cerrados**

- Las que sean requeridas durante el periodo de garantía

#### **Almacenamiento**

- Los equipos y materiales permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura.
- El **PROVEEDOR** es responsable del cuidado de los equipos y materiales hasta la recepción definitiva de los estantes cerrados y deberá protegerlas del polvo, golpes y lluvia.

### **2.21.3.11. ESTANTES CERRADOS PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES CLASE A**

Suministro e instalación de Estante para almacenamiento de sustancias inflamables clase A con dimensiones aproximadas de 1,850 mm x 1,100 mm x 600 mm con construcción de acero de doble pared, resistencia al fuego superior a 90 minutos. Incluye: pintura epóxica color rojo, señalización, puertas con cerraduras y cierre automático en caso de fuego, entrada y salida de aire-con válvulas cortafuego, y punto para conexión a tierra, con unidad de ventilación forzada equipada con indicadores LED de operación, control de flujo, manguera de aspiración flexible, para operar a 120 V/1Ph/60 Hz, certificado CE/UL, soportes para fijación, pruebas y ajustes. Todo según lo indicado en planos y especificaciones técnicas.

El **PROVEEDOR** suministrará e instalará los estantes cerrados para almacenamiento de sustancias inflamables clase A que cumpla con las características que se dan a continuación y, además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica ofrecida. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante.

#### **Características técnicas de los estantes cerrados**

- Resistencia al fuego igual o superior a 90 minutos
- Construcción en acero de doble pared.
- Pintura Epoxi rojo.

- Señalización por símbolos normalizados.
- Entrada y salida de aire equipada con válvulas cortafuego a 70 °C.
- Puertas con cerraduras.
- Cierre automático de las puertas en caso de fuego.
- Con sistema de ventilación forzada.
- Dimensiones externas aproximadas (mm) (1850 a 1970) x (1100 a 1200) x (500 a 650)
- Estantes metálicos: 3 a 5
- Cubeto de retención (sumidero colector) en la parte inferior.
- Dimensiones internas(mm) (1550 a 1650) x (850 a 1050) x (350 a 550)
- Punto para conexión a tierra y cableado de conexión
- Peso (Kg) 250 a 550

#### **Kit de ventilación forzada**

- Característica eléctrica: 110-120V, 60 Hz.  
Incluir convertidor de frecuencia 50/Hz/60 Hz y transformador 230V/110V en caso la unidad opere por defecto a una frecuencia y voltaje. diferente.
- Tobera de conexión
- Velocidad (rpm): aproximadamente 2400 rpm
- Monitoreo de aire de extracción.
- Nivel sonoro (dB) <= 35dB
- Peso (kg) <= 11kg
- Incluye control de flujo; el detector de pérdida de presión integrado
- Indicador LED rojo se enciende en caso de fallo y verde se apaga en caso de fallo
- Incluye soporte para fijación, manguera de aspiración flexible de acero inoxidable, abrazaderas y material de fijación

#### **Normas de calidad de los estantes cerrados**

- EN 14470-1/ NFPA / OSHA / UFC

#### **Manuales de los estantes cerrados**

- Con la oferta: presentar catálogos o ficha técnica en original del fabricante de los bienes ofertados, identificando el número de página y modelo donde se especifique las características técnicas ofertadas, en español. En caso de estar la información en otro idioma adjuntar una copia con traducción al idioma español.
- Con la entrega del equipo: Manual de uso original de la casa fabricante, en español, en caso de no obtener el manual original en español se debe adjuntar traducción oficial. deberán ser entregados en dos (2) copias en físico y una (1) digital

#### **Garantías de los estantes cerrados**

- De 1 año contado a partir de su recepción a satisfacción.

#### **Repuestos requeridos**

- Disponibilidad de consumibles, accesorios y repuestos por 5 años, estos no deben incluirse en la oferta económica, ya que lo que se solicita es únicamente la disponibilidad de los mismos

### **Reparaciones o reemplazo de los estantes cerrados**

- Las que sean requeridas durante el periodo de garantía.

### **Almacenamiento**

- Los equipos y materiales permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura.
- El **PROVEEDOR** es responsable del cuidado de los equipos y materiales hasta la recepción definitiva de los estantes cerrados y deberá protegerlas del polvo, golpes y lluvia.

### **2.21.3.12. ESTANTES CERRADOS PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS CORROSIVAS**

Suministro e instalación de Estante para almacenamiento de Sustancias Corrosivas con dimensiones aproximadas de 1,850 mm x 1,100 mm x 600 mm con construcción de acero de doble pared con recubrimiento anticorrosivo. Incluye: placas retardantes de flama, estantes retirables con cubetos (sumidero colector), con división interior para separación de ácidos y bases, cierre con llave, pintura epóxica color azul/ gris claro con recubrimiento anticorrosivo, señalización normalizada, con unidad de filtración/ recirculación con filtro de carbón activado con controlador programable y monitor de estado de filtro para operar a 120 V/1Ph/60 Hz, certificado CE/UL, punto para conexión a tierra ( agregar en campo en caso que el equipo base no lo incluya), soportes para fijación, pruebas y ajustes. Todo según lo indicado en planos y especificaciones técnicas.

El **PROVEEDOR** suministrará e instalará los estantes cerrados para almacenamiento de sustancias corrosivas que cumpla con las características que se dan a continuación y, además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica ofrecida. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante.

### **Características técnicas de los estantes cerrados**

- Construcción de doble pared de acero, recubrimiento anticorrosivo
- Estantes retirables con alta resistencia al ataque de ácidos y bases
- Cubeto de retención (sumidero colector) en cada nivel
- Pantalla divisoria interna para la separación de ácidos y bases.
- Punto de conexión para toma de tierra (agregar en campo, en caso que el equipo base no lo traiga de Fábrica)
- Color azul/ gris claro.
- Pintura Epoxi de alta resistencia / recubrimiento anticorrosivo o de polipropileno
- Dimensiones externas aproximadas (mm) (1850 a 1970) x (1100 a 1200) x (500 a 650)
- Punto para conexión a tierra, y cableado de conexión (91 cm),
- Estantes: 8 a 12
- Con unidad de filtración/recirculación con filtro de carbón activado de amplia gama.
- Peso de (Kg) 140 a 400

### **Kit de filtración/recirculación**

- Característica eléctrica: 110-120V, 60 Hz  
Incluir convertidor de frecuencia 50/Hz/60 Hz y transformador 230V/110V en caso la unidad opere por defecto a una frecuencia y voltaje. diferente.
- Nivel sonoro (dB) <= 40dB
- Incluye controlador maestro programable con pantalla LCD y monitor de estado de filtro.

### **Filtros de repuesto**

- Filtro de carbón activado de amplia gama recomendado por el Fabricante de la unidad de filtración/recirculación incluida con el estante de sustancias corrosivas.

### **Normas de calidad de los estantes cerrados**

- EN 14470-1/NFPA / OSHA / UFC

### **Manuales de los estantes cerrados**

- Con la oferta: presentar catálogos o ficha técnica en original del fabricante de los bienes ofertados, identificando el número de página y modelo donde se especifique las características técnicas ofertadas, en español. En caso de estar la información en otro idioma adjuntar una copia con traducción al idioma español.
- Con la entrega del equipo: Manual de uso original de la casa fabricante, en español, en caso de no obtener el manual original en español se debe adjuntar traducción oficial. deberán ser entregados en dos (2) copias en físico y una (1) digital

### **Garantías de los estantes cerrados**

- De 1 año contado a partir de su recepción a satisfacción.

### **Repuestos requeridos**

- Disponibilidad de consumibles, accesorios y repuestos por 5 años, estos no deben incluirse en la oferta económica, ya que lo que se solicita es únicamente la disponibilidad de los mismos

### **Reparaciones o reemplazo de los estantes cerrados**

- Las que sean requeridas durante el periodo de garantía.

### **Almacenamiento**

- Los equipos y materiales permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura.
- El **PROVEEDOR** es responsable del cuidado de los equipos y materiales hasta la recepción definitiva de los estantes cerrados y deberá protegerlas del polvo, golpes y lluvia.

## **2.21.4. INYECTORES Y EXTRACTORES DE AIRE**

### **2.21.4.1. DEFINICIONES**

**INYECTOR DE AIRE PARA MONTAJE EN TECHO:** Es un inyector de aire que introduce al edificio aire fresco, es de transmisión por correa y se instala en el techo del edificio.

**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 CENTRÍFUGOS DE PLUMA ALTA PARA CAMPANAS DE QUÍMICA GENERAL** Es un extractor de aire que expulsa el aire contaminado que se produce en las campanas de química y lo expulsa al exterior a 10 pies de altura a alta velocidad para de esta manera disiparlo, se instala en el techo del edificio.

**EXTRACTORES DE AIRE DE INDUCCIÓN PARA CAMPANAS DE ÁCIDO PERCLÓRICO** Es un extractor de aire que expulsa el aire contaminado que se produce en las campanas de ácido perclórico y lo expulsa al exterior a 10 pies de altura a alta velocidad por medio del efecto Venturi para así disiparlo, se instala en el techo del edificio y cuenta con un sistema de lavado con rociadores después de cada uso.

**EXTRACTORES DE AIRE DE ALTA PLUMA Y DILUCIÓN PARA ALMACÉN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS** Es un extractor de aire que expulsa el aire contaminado que se encuentra en ambientes como el almacén de sustancias químicas y lo expulsa al exterior a alta velocidad para de esta manera disiparlo, se instala en el techo del edificio.

**EXTRACTOR DE AIRE POR GRAVEDAD** Es un extractor de aire que permite salir el aire contaminado de un ambiente por gravedad y se utiliza como medida de seguridad en el caso de no tener energía eléctrica que haga funcionar los extractores mecánicos que utilizan motores eléctricos.

### **2.21.4.2. SIGLAS**

En este documento las siguientes siglas tienen el siguiente significado:

- **UNAH:** Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- **SEAPI-UNAH:** Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura de la UNAH

### **2.21.4.3. INTRODUCCION**

Estas Especificaciones Técnicas han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación del **Sistema de Ventilación Mecánica que dará servicio a los Laboratorios y al Almacén de Sustancias Químicas de la Facultad de Química y Farmacia.**

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 presentar el problema a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

#### 2.21.4.4. REFERENCIAS / CÓDIGOS / NORMAS / CALIDAD

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

<b>ASHRAE</b>	American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers <b>Handbook of Fundamentals</b> <b>Classification of Laboratory Ventilation Design Levels</b> <b>Standard 110</b> Method of Testing Performance of Laboratory Fume Hoods. <b>Standard 111</b> Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems <b>Standard 90.1</b> Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
<b>ACGIH</b>	American Conference of Governmental Industrial Hygienists <b>Industrial Ventilation: A Manual for Recommended Practice</b>
<b>IMC</b>	International Mechanical Code <b>Hazardous Exhaust Systems</b>
<b>ANSI</b>	American National Standards Institute
<b>NFPA</b>	National Fire Protection Association
<b>NFPA 70</b>	National Electrical Code
<b>NFPA 90</b>	Air Conditioning and Ventilation System
<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials
<b>AWS</b>	American Welding Society <b>AWS -A5.4 Specification for Stainless Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding</b>
<b>AMCA</b>	Air Movement and Control Association International, Inc.
<b>OSHA</b>	Occupational Safety and Health Administration
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories
<b>ETL</b>	Intertek Certification Program
<b>FM</b>	Factory Mutual

#### 2.21.4.5. PROVEEDORES DE EQUIPOS

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.

Se requiere que el **PROVEEDOR** asigne **un ingeniero mecánico a tiempo completo en la obra** que esté debidamente colegiado ante el CIMEQH y solvente con sus obligaciones, con al menos cinco (5) años de experiencia en diseño, construcción y operación de equipos y sistemas de acondicionamiento de aire y de ventilación mecánica comerciales. Asimismo, la Empresa Contratista debe estar legalmente constituida en el país, inscrita en el CIMEQH, **ser distribuidor autorizado de las marcas ofrecidas y haber realizado al menos un (1) proyecto de ventilación mecánica similar a este con anterioridad**, lo cual debe refrendar, presentando una constancia emitida por la Fábrica confirmando que el Contratista cuenta con el soporte de la misma, y presentar el resumen de los proyectos similares desarrollados anteriormente, junto con las cartas de recomendación de los Propietarios de dichas instalaciones.

Estas constancias deben presentarse en conjunto con la oferta técnica. La no presentación de las constancias antes mencionadas dará lugar a la descalificación de la Oferta.

Se ha considerado utilizar sistemas que favorezcan el ahorro de energía, confort y bioseguridad de los ocupantes. 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.

El contratista entregará a la **SEAPI-UNAH** a más tardar veinte (20) días calendario después de su contratación, el plan del proyecto, el cual debe identificar los recursos humanos y técnicos con los que el contratista realizará el proyecto, el cronograma de trabajo realista en formato Microsoft Project, el cual servirá de línea base para medir el progreso del proyecto y consecuente pago de estimaciones de obra, y las fichas técnicas de todos los equipos y materiales que el Contratista empleará en el proyecto para su aprobación.

El contratista deberá facilitar al **SEAPI-UNAH** toda su colaboración brindándole la información técnica pertinente cuando éste la necesite, en un plazo no mayor a cinco (5) días calendario, y no podrá dar por terminada la instalación mientras la **SEAPI-UNAH** no haya realizado la inspección correspondiente y dé su aprobación final.

#### **2.21.4.6. DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Documentos de Contrato:** Pliegos de licitación

**Secciones relacionadas a la conexión física de las campanas**

- Instalaciones hidrosanitarias
- Energía eléctrica

- Generales de la obra mecánica
- Seguridad industrial y medio ambiente.

#### 2.21.4.7. LUGARES DE TRABAJO

Identificación	Nombre	Ubicación	Campana de Química General	Campana de Ácido Perclórico
Laboratorio 206	Farmacognosia II	2do Nivel	SI	NO
Laboratorio 208	Análisis de Drogas y Medicamentos	2do Nivel	SI	NO
Laboratorio 319	Orgánica	3er Nivel	SI	NO
Laboratorio 415	Toxicología	4to Nivel	SI	NO
Laboratorio 417	Orgánica	4to Nivel	SI	NO
Laboratorio 418	Farmacognosia I	4to Nivel	SI	SI
Laboratorio 419	Analítica	4to Nivel	SI	NO
Laboratorio 420	Orgánica / Bioquímica	4to Nivel	SI	NO
Almacén de sustancias químicas	Área de dispensación	2do Nivel	SI	SI

#### 2.21.4.8. ENTREGAS / SUBMITTALS

El **PROVEEDOR** deberá suministrar la siguiente información a la **SEAPI-UNAH** para su correspondiente revisión y aprobación.

##### Información de los Productos

Antes de la compra de los equipos, el **PROVEEDOR** deberá presentar a la **SEAPI-UNAH** la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la **SEAPI-UNAH**, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte de la **UNAH**.

- 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

#### 2.21.4.9. INYECTORES Y EXTRACTORES DE AIRE

El **PROVEEDOR** suministrará e instalará los inyectores de aire y extractores de aire que cumplan los requerimientos 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.

#### **Inyectoros de aire para montaje en techo**

El equipo debe ser similar o superior al modelo RSF de GREENHECK, ventilador con filtros para montaje en techo con descarga de aire hacia abajo, cubierta desmontable aislado térmicamente, aspas de acero curvadas hacia adelante, transmisión por bandas, poleas ajustables, filtros de aluminio lavables de 1", carcasa de acero galvanizado, aisladores de vibración, motor ODP, interruptor NEMA -1 montado y cableado, contactor, monitor de voltaje monofásico, soporte tipo ROOF CURB para techos planos de 12" de altura, característica eléctrica, 208V /1Ph / 60Hz, certificado AMCA y UL

#### **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 ODP, interruptor NEMA-1 montado y cableado, contactor, monitor de voltaje monofásico, soporte tipo ROOF CURB para techos planos de 12", característica eléctrica. 208V /1Ph / 60Hz, certificado AMCA y UL.

#### **Extractores de aire centrífugos de pluma alta para campanas de química general**

El equipo debe ser similar o superior al modelo FJC-300 de GREENHECK, ventilador centrífugo de pluma alta con chimenea de 10 ft de altura y boquilla de descarga ajustada en fábrica, velocidad mínima de descarga de 2,250 FPM, altura efectiva de pluma  $\geq$  15 ft, por ecuación de Brigg's, construcción SPARK -B, transmisión por bandas, poleas ajustables, aspas de aluminio curvadas hacia atrás, carcasa de acero, cono de entrada de acero, eje de acero todo con todos los componentes de acero recubiertos con pintura altamente resistente al ataque químico de ácidos, alcalinos y solvente aplicado en fábrica similar o superior a Hi Pro Polyester de GREENHECK, anillo de frotamiento de aluminio, soporte tipo rieles de acero galvanizado de fábrica con recubrimiento de pintura resistente al ataque químico de ácidos, alcalinos y solventes Fábrica similar o superior a Hi Pro Polyester de GREENHECK, eliminadores de vibración tipo resort, contactor, Monitor de voltaje monofásico montados y cableados, motor TEFC, interruptor NEMA-3R montado y cableado, puertas de acceso atornillables, conexión de entrada perforada para conexiones bridadas, sellos de neopreno en el eje, resistente a vientos de 115 mph sin necesidad de refuerzos mediante cables, conexión de drenaje, característica eléctrica 208V/1Ph/60Hz, certificado AMCA y UL/ETL

#### **Extractores de aire de inducción para campanas de ácido perclórico**

El equipo debe ser similar o superior al modelo MVT PLASTIFER- 4310 de MK PLASTICS,

ventilador de inducción o ventilador afuera de la corriente de aire con chimenea venturi de lisa de 10 ft de altura de polímero reforzado con fibra de vidrio (FRP) con sistema de lavado incorporado, construcción a prueba de chispa (SPARK FREE), velocidad mínima de descarga de 3,000 FPM, con anillo de lavado en la parte superior de la chimenea, boquilla de aspersión en la base de la chimenea, soporte para chimenea tipo roof curb para techos planos, tuberías de abastecimiento de agua internas para alimentación de rociadores en la parte superior e inferior, chimenea con aislamiento térmico, transmisión por bandas, poleas ajustables, capote para protección del clima (weatherhood), Dámper de control de PVC, conector flexible de PVC, malla de protección y capote en toma de aire del ventilador, poleas ajustables, aspas radiales planas y carcasa de FRP, eje de acero, soporte tipo rieles para motor y ventilador de acero con recubrimiento de pintura resistente al ataque químico de ácido perclórico, eliminadores de vibración tipo resorte, contactor, monitor de voltaje monofásico montados y cableados, motor TEFC, interruptor NEMA-4X montado y cableado, puertas de acceso, conexión de entrada a chimenea por brida, sellos de neopreno o equivalente en el eje, resistente a vientos de 115 mph sin necesidad de refuerzos mediante cables, conexión de drenaje, característica eléctrica. 208V/230V / 3Ph / 60Hz, certificado AMCA y UL/ETL

#### **Extractores de aire de alta pluma y dilución para almacén de sustancias químicas**

El equipo debe ser similar o superior al modelo VEKTOR-H de GREENHECK, ventiladores centrífugos de pluma alta y dilución redundantes en pareja con arreglo redundante N+1 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  $\geq 20$  ft por ecuación de Brigg's, 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, con plenum de bypass y soporte tipo roof curb para techos planos ambos con recubrimiento de pintura altamente resistente al ataque químico de ácidos, alcalinos y solventes, similar o superior a LAB COAT de GREENHECK, dámper para aire de bypass de 10" x 10" o dimensión similar con actuador manual de hojas opuestas con recubrimiento de pintura altamente resistente al ataque químico de ácidos, alcalinos y solventes similar o superior a LAB COAT de GREENHECK, capote con malla para protección de toma de aire fresco contra el clima, dämpers de aislamiento montados en el plenum de bypass para cada extractor 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, motores EXP, interruptores en gabinete NEMA- 7/9 montados y cableados en cada extractor, contactores y monitores de voltaje trifásicos montados y cableados para cada extractor, 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, característica eléctrica. 230V / 3Ph / 60Hz, certificado AMCA y UL/ETL

#### **Extractor de Aire Por Gravedad**

El equipo debe ser similar o superior al modelo GRSR-48 de la marca GREENHECK, ventilador accionado por gravedad con velocidad de garganta de 137 FPM, área de garganta de 11.51 ft<sup>2</sup>

velocidad de viento de 3.11 MPH, carcasa de aluminio, soporte tipo Roof Curb de 12" de altura para techos planos, recubrimiento con pintura altamente resistente al ataque químico de ácidos, alcalinos y solventes aplicados en fábrica similar o superior a Hi Pro-Polyester de GREENHECK para extractor y soporte, malla contra pájaros, certificado AMCA y UL

#### **2.21.4.10. FILTROS DE AIRE**

##### **Gabinete porta filtro para exteriores y filtros moleculares**

El gabinete porta filtros será de acero con recubrimiento para instalar a la intemperie con dimensiones de 24" x 24" x 34", puertas de acceso laterales con empaques, marco tipo flange, 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 filtros moleculares serán cilíndricos construidos 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 ft<sup>3</sup> de sorbente de Alumina Activada Impregnada en cada cilindro, certificados UL, similares o superiores a CAMFIL CAMCARB CG + CAMPURE 15.

Los prefiltroses serán filtros plisados estándar desechables con dimensiones de 24" x 24" x 2", con eficiencia MERV 13.

Los soportes para el gabinete portafiltros serán de ángulo de acero galvanizado de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" con patas de 28" de alto, colocando un soporte en cada extremo del gabinete, según se indica en planos y lista de actividades.

##### **Filtros de aire para inyector de aire del dispensatorio**

Serán filtros plisados estándar desechables con dimensiones de 24" x 24" x 2", con eficiencia MERV 13.

#### **2.21.4.11. SECUENCIA DE OPERACIÓN EQUIPOS DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN ALMACEN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

- Si enciende EXT-02, deben encender simultáneamente EXT-01 e INY-01.
- Si enciende EXT-03, deben encender simultáneamente EXT-01 e INY-01.
- Si EXT-02 y EXT-03 están encendidos ambos, EXT-01 debe apagarse, pero INY-01

debe permanecer encendido.

- INY-02 e INY-03 deben alternar cada 12 horas, y operaran todos los días.
- EXT-04 e EXT-05 deben alternar cada 12 horas, y operaran todos los días.
- EXT-06 e EXT-07 deben alternar cada 12 horas, y operaran todos los días.
- EXT-08 e EXT-09 deben alternar cada 12 horas, y operaran todos los días.

#### **2.21.4.12. TUBERIAS Y CABLEADO DE CONTROL**

##### **Canalización y soportes**

Para las canalizaciones de control, se utilizará tubería EMT de 1/2" en interiores con ducto BX sin forro para pegue a los equipos y tubería IMC de 1/2" con ducto BX con forro para pegues a los equipos en exteriores, todo certificado UL. El cableado de control será del tipo indicado en planos y lista de cantidades de obra, todo certificado UL.

Los soportes de la tubería de control será de riel unistrut del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con abrazaderas tipo strut, varillas roscadas, pernos, expansores, tuercas y arandelas de 3/8" de acero galvanizado o de acero inoxidable, según se indique en planos y cantidades de obra. espaciadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

##### **Pasantes de Tuberías a través de paredes**

Los pasantes a través de paredes de los conductos de extracción, control, fuerza deben llevar una camisa de PVC SDR 41 de longitud igual al espesor de la pared, con sellador flexible con retardante al fuego de 1 hora similar o superior a HILTI CP-601S.

#### **2.21.4.13. GARANTÍA DE LOS EQUIPOS**

La garantía de los equipos será de dos (2) años contado a partir de su recepción a satisfacción. **EI PROVEDOR** Deberá realizar mínimo tres (3) visitas durante el periodo de garantía del equipo con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de los mismos, como resultado de la visita deberá dejar informe técnico en el que se evidencie el funcionamiento del equipo.

#### **2.21.4.14. REPUESTOS DE LOS EQUIPOS**

Se requiere disponibilidad de consumibles, accesorios y repuestos por diez (10) años, estos no deben incluirse en la oferta económica, ya que lo que se solicita es únicamente "disponibilidad" de los mismos.

#### **2.21.4.15. REPARACIONES DE LOS EQUIPOS**

Las reparaciones serán las que sean requeridas durante el periodo de garantía. El mantenimiento correctivo y las reparaciones que se requieran durante el periodo de garantía deben ser atendidos en un máximo de 5 días después del llamado y por personal calificado y certificado por el fabricante del equipo.

#### **2.21.4.16. ALMACENAMIENTO**

Si las instalaciones complementarias de los equipos no se encuentran listos al momento de llegar los equipos entonces estos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura. El **PROVEEDOR** es responsable del cuidado de los equipos y materiales hasta la recepción definitiva de los equipos y deberá protegerlas del polvo, golpes y lluvia.

#### **2.21.4.17. CONDICIONES Y NORMAS DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS**

El equipo debe ser entregado instalado y en funcionamiento en los lugares indicados en el contrato, se debe considerar los respectivos accesorios y el respectivo kit para el cambio de accesorios que se requieran para el correcto funcionamiento del equipo.

#### **2.21.4.18. CAPACITACIÓN EN EL USO Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS**

Se requiere una capacitación teórica – práctica para usuarios del equipo con una duración mínima doce (12) horas, bajo la coordinación con el encargado de proyecto, esta capacitación deberá comenzar en un tiempo no mayor a quince (15) días calendario después de instalación y verificación de los equipos.

El personal a cargo de la capacitación deberá comprender el manejo del equipo (hardware y software cuando aplique), así como procedimientos de limpieza, capacitación básica en mantenimiento, funciones de usuario, parámetros indispensables en el buen uso del instrumento. Como respaldo de la capacitación se deberá otorgar a cada participante un certificado

### **2.21.5. AIRE ACONDICIONADO**

#### **2.21.5.1. DEFINICIONES**

**AIRE ACONDICIONADO DE PRESIÓN:** Es equipo de aire acondicionado para trabajo continuo que controla la temperatura y humedad relativa en un ambiente

**AIRE ACONDICIONADO SPLIT DUCTO:** Es equipo de aire acondicionado convencional que controla la temperatura en un ambiente. Está conformado por una unidad evaporadora que se coloca en forma horizontal o vertical y una unidad condensadora que se instala en

el exterior del edificio. Este equipo utiliza un sistema de ducto de distribución de aire con difusores y rejillas.

**AIRE ACONDICIONADO MINI SPLIT:** Es equipo de aire acondicionado convencional que controla la temperatura en un ambiente. Está conformado por una unidad evaporadora que se coloca en la pared o techo y una unidad condensadora que se coloca en el exterior del edificio

#### 2.21.5.2. SIGLAS

En este documento las siguientes siglas tienen el siguiente significado:

- **UNAH:** Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- **SEAPI-UNAH:** Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura de la UNAH

#### 2.21.5.3. INTRODUCCIÓN

Estas Especificaciones Técnicas han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación del **Sistema de Ventilación Mecánica que dará servicio a los Laboratorios y al Almacén de Sustancias Químicas de la Facultad de Química y Farmacia.**

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 presentar el problema a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

#### 2.21.5.4. REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

- ASHRAE** American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers  
**Handbook of Fundamentals**  
**Classification of Laboratory Ventilation Design Levels**  
**Standard 110** Method of Testing Performance of Laboratory Fume Hoods.  
**Standard 111** Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems  
**Standard 90.1** Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
- SMACNA** Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors 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**

<b>IMC</b>	International Mechanical Code <b>Hazardous Exhaust Systems</b>
<b>AHRI</b>	Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute
<b>ANSI</b>	American National Standards Institute
<b>NFPA</b>	National Fire Protection Association
<b>NFPA 70</b>	National Electrical Code
<b>NFPA 90</b>	Air Conditioning and Ventilation System
<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials
<b>AWS</b>	American Welding Society <b>AWS -A5.4 Specification for Stainless Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding</b>
<b>AMCA</b>	Air Movement and Control Association International, Inc.
<b>OSHA</b>	Occupational Safety and Health Administration
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories
<b>ETL</b>	Intertek Certification Program
<b>FM</b>	Factory Mutual

#### 2.21.5.5. PROVEEDORES DE EQUIPOS

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.

Se requiere que el **PROVEEDOR** asigne **un ingeniero mecánico a tiempo completo en la obra** que esté debidamente colegiado ante el CIMEQH y solvente con sus obligaciones, con al menos cinco (5) años de experiencia en diseño, construcción y operación de equipos y sistemas de acondicionamiento de aire y de ventilación mecánica comerciales. Asimismo, la Empresa Contratista debe estar legalmente constituida en el país, inscrita en el CIMEQH, **ser distribuidor autorizado de las marcas ofrecidas y haber realizado al menos un (1) proyecto de aire acondicionado similar a este con anterioridad**, lo cual debe refrendar, presentando una constancia emitida por la Fábrica confirmando que el Contratista cuenta con el soporte de la misma, y presentar el resumen de los proyectos similares desarrollados anteriormente, junto con las cartas de recomendación de los Propietarios de dichas instalaciones.

Estas constancias deben presentarse en conjunto con la oferta técnica. La no presentación de las constancias antes mencionadas dará lugar a la descalificación de la Oferta.

Se ha considerado utilizar sistemas que favorezcan el ahorro de energía, confort y bioseguridad de los ocupantes. 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.

El contratista entregará a la **SEAPI-UNAH** a más tardar veinte (20) días calendario después de su contratación, el plan del proyecto, el cual debe identificar los recursos humanos y técnicos con los que el contratista realizará el proyecto, el cronograma de trabajo realista en formato Microsoft Project, el cual servirá de línea base para medir el progreso del proyecto y consecuente pago de estimaciones de obra, y las fichas técnicas de todos los equipos y materiales que el Contratista empleará en el proyecto para su aprobación.

El contratista deberá facilitar al **SEAPI-UNAH** toda su colaboración brindándole la información técnica pertinente cuando éste la necesite, en un plazo no mayor a cinco (5) días calendario, y no podrá dar por terminada la instalación mientras la **SEAPI-UNAH** no haya realizado la inspección correspondiente y dé su aprobación final.

#### 2.21.5.6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

**Documentos de Contrato:** Pliegos de licitación

##### **Secciones relacionadas**

- Energía eléctrica
- Generales de la obra mecánica
- Seguridad industrial y medio ambiente
- Conductos de aire acondicionado y ventilación mecánica

#### 2.21.5.7. LUGARES DE TRABAJO

Identificación	Nombre	Ubicación
Almacén de sustancias químicas	Área de dispensación	2do Nivel

#### 2.21.5.8. ENTREGAS / SUBMITTALS

El **PROVEEDOR** deberá suministrar la siguiente información a la **SEAPI-UNAH** para su correspondiente revisión y aprobación.

##### **Información de los Productos**

Antes de la compra de los equipos, el **PROVEEDOR** deberá presentar a la **SEAPI-UNAH** la información que se solicita a continuación.

- 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

### **2.21.5.9. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION**

Se deberán suministrar e instalar equipos que cumplan con los requerimientos de refrigeración, caudales de aire y presión estática externa disponible mínimos indicados en planos, lista de cantidades de obra y en estas especificaciones técnicas. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **Unidades de Aire Acondicionado de Precisión tipo Perimetral**

Con capacidad nominal de enfriamiento según planos y lista de cantidades de obra. El sistema debe ser del tipo Perimetral, R-410A, 208-230V/3 Ph / 60Hz certificado UL/ ETL.

La Unidad perimetral debe ser del tipo descarga de aire por arriba (Upflow), con retorno de aire por abajo en la parte posterior (Rear Return) ,enfriada por aire, ventilador de evaporador con motor de velocidad variable, compresor de capacidad variable, humidificador, recalentador de aire multi-etapas, base para unidad CRAC de fábrica con eliminadores de vibración, controlador principal con pantalla LCD en panel frontal, sensor remoto de temperatura y humedad , filtro de aire MERV 8, interruptor general de desconexión en panel frontal, conectividad con otras unidades perimetrales para trabajo colaborativo y rotación tipo “lead/standby”, tarjeta de red para control y monitoreo remoto, sensor de agua derramada con sonda, supresor de transcientes, motor de evaporador con presión estática externa disponible  $\geq 0.50$  in WG, flujo de aire de 2,950 CFM  $\pm 10\%$ , relación de calor sensible  $\geq 0.90$ , filtro secador y visor de líquido con indicador de humedad instalados de fábrica, evaporador con serpentín de cobre y aletas de aluminio, compresor con chaqueta de aislamiento acústico de fábrica, compresor con protecciones internas contra alta presión y temperatura; condensador remoto emparejado de Fábrica con descarga de aire por arriba, interruptor general en panel frontal, motor de ventilador de velocidad variable, serpentín de condensación de cobre con aletas de aluminio o todo aluminio con muñones de cobre, y cinco (5) años de garantía de Fábrica en compresores.

#### **Soportes para Unidades Perimetral**

Suministrar e instalar base para retorno inferior por la parte posterior ( Rear Return) provista por Fábrica con patas de 24” de altura y eliminadores de vibración.

#### **Soportes para Condensadores de Unidades de Precisión**

Suministrar e instalar bases de concreto armado de 200 mm x 200 mm x 225mm, y fijar a éstas con pernos y expansores metálicos de acero galvanizado del diámetro recomendado

por el Fabricante.

### **Controladores de Unidades de Aire Acondicionado de Precisión**

El controlador de la unidad de precisión debe brindar, entre otras, las siguientes funciones: Protección por contraseñas, visualización de estados de operación, configuración de parámetros de operación, LEDs de estados de operación, bitácora de eventos y alarmas, acceso a Modo de servicio del equipo para inspecciones, pruebas y mantenimiento de componentes, monitoreo de presiones y temperaturas de refrigerante, reinicio automático tras pérdida de energía, rotación automática entre equipos en caso de fallas.

El controlador del condensador debe brindar, entre otras, las siguientes funciones: Visualización de estados de operación, LEDs de estados de operación, bitácora de eventos y alarmas, monitoreo de presiones y temperaturas de refrigerante, configuración de parámetros de operación, reinicio automático tras pérdida de energía

### **2.21.5.10. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO SPLIT DUCTO**

Se deberán suministrar e instalar equipos que cumplan con los requerimientos de refrigeración, caudales de aire y presión estática externa disponibles mínimos indicados en planos, lista de cantidades de obra y en estas especificaciones técnicas. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **Unidades Split Ducto**

Con capacidad nominal de enfriamiento según planos y lista de cantidades de obra. El sistema debe ser de solo enfriamiento, R-410A, SEER 13, 208-230V/1Ph/60Hz certificado AHRI y UL/ ETL, con condensador y evaporador de la misma marca. La Unidad Manejadora de Aire debe ser para instalación multi posición, motor de acople directo con al menos tres velocidades, con presión estática externa disponible de al menos 0.70 in WG @ 1,800 CFM, serpentín del evaporador de cobre con aletas de aluminio o todo aluminio con muñones de cobre, aislamiento térmico interno para reducir la condensación, dispositivo de control de flujo tipo orificio de acuerdo con su capacidad ubicado en el evaporador (no se aceptan modelos que traigan el dispositivo de control de flujo en el condensador), compartimiento para filtro de aire de 1", condensador con descarga de aire vertical, serpentines de cobre con aletas de aluminio o todo aluminio con muñones de cobre, filtro secador, visor de líquido con indicador de humedad, compresor con protección por baja presión, por alta presión, y dos (2) años de garantía de fábrica en compresores.

#### **Soportes para Unidades Manejadoras de Aire**

Suministrar e instalar estructuras metálicas de ángulo de acero galvanizado de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4" con patas de 24" de alto con terminación en placa plana de 2" x 2" x 1/4". Los cortes realizados a los ángulos deberán pintarse con compuesto galvanizado 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.

### **Soportes para Unidades Condensadores**

Suministrar e instalar estructuras metálicas de ángulo de acero galvanizado de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4" con patas de 6" de alto con terminación en placa plana de 2" x 2" x 1/4". Los cortes realizados a los ángulos deberán pintarse con compuesto galvanizado 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.

### **Filtros de Aire**

Serán filtros plisados estándar desechables con dimensiones de 24" x 24" x 2", con eficiencia MERV 13.

## **2.21.5.11. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO MINI SPLIT**

### **Unidades Mini plit de Pared**

Con capacidad nominal de enfriamiento según planos y lista de cantidades de obra. El sistema debe ser solo enfriamiento, R-410A, SEER 13, 208-230V/1Ph/60Hz certificado AHRI y UL/ ETL, con condensador y evaporador emparejados de fábrica, control remoto inalámbrico, serpentines de cobre con aletas de aluminio, filtros de aire lavables, ventilador de evaporador con al menos tres velocidades, persianas ajustables, compresor con capacidad de operar con 60 pies o más de tubería con al menos (2) años de garantía de Fábrica en compresores.

### **Soportes de Evaporadoras de Unidades Mini Split de Pared**

Utilizar pernos y expansores metálicos de acero galvanizado del diámetro recomendado por el fabricante para montar en pared.

### **Soportes para Condensadores de Unidades Mini Split**

Utilizar soporte para losa prefabricado (*bracket de losa*), con pernos de acero galvanizado del diámetro recomendado por el Fabricante.

## **2.21.5.12. TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN**

### **Materiales**

Instalar entre el condensador y el evaporador tubería de cobre rígida, sin costura y deshidratada tipo ACR según estándar ASTM B280, con accesorios soldables de cobre forjado y aleación de cobre según estándar ASTM B16.22. Para diámetros de tubería menores o iguales a 5/16", o donde se indique en planos o lista de cantidades de obra, se permite el uso de tubería de cobre flexible ACR.

El aislamiento térmico para las tuberías será tubular, esponjoso, de celda cerrada de ½" de espesor, similar o superior a ARMAFLEX AP con una conductividad térmica entre 0.20 y 0.26 Btu • in/h • ft<sup>2</sup> • °F a 75 °F y permeabilidad no mayor a 0.05 perm-in, listadas UL (Underwriters Laboratories) y aprobadas por FM (Factory Mutual). 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.

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 Contratista 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 debe hacerse empleando el método de aislamiento de codos segmentados de dos piezas a 45°, asegurándose de medir correctamente los ángulos de corte con las plantillas provistas por el fabricante.

Las tuberías de refrigeración con aislamiento térmico en exteriores serán pintadas con dos manos de pintura elástica a base de agua, contra la acción de la luz, rayos UV y lluvia, similar o superior a AQUALOCK.

### **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 tuberías hasta 7/8" de diámetro y al 15% para las tuberías mayores a 7/8" de diámetro.

### **Pruebas de Hermeticidad**

En dos etapas, la primera etapa sin conectar evaporador ni condensador, es decir probando únicamente la tubería de interconexión con nitrógeno a 500 psig por 24 horas. La segunda prueba, será con el condensador y el evaporador conectado, y se realizará a la máxima presión permisible por el evaporador por 24 horas. 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.

### **Evacuación de Tuberías**

Para los sistemas de aire acondicionado de confort se realizará el vacío conforme al procedimiento del fabricante de los equipos, o en su defecto, se evacuará el sistema hasta alcanzar una presión de vacío de 500 micrones y se sostendrá por 15 min. Para esta prueba el Contratista debe emplear una bomba de vacío y un vacuómetro digital que permita de manera inequívoca determinar el vacío. No se acepta bajo ningún motivo el empleo del manómetro de baja presión para determinar el vacío. Se requiere la validación por parte del Supervisor.

Para los sistemas de aire acondicionado de precisión se realizará el vacío conforme al procedimiento del Fabricante.

### **Soportes para Tuberías de Refrigeración**

Los soportes de la tubería será de riel unistrut con abrazaderas 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, arandelas de presión y abrazaderas de acero galvanizado de 3/8". Para tuberías que no lleven aislamiento térmico, cuyo diámetro sea menor que la abrazadera comercial más pequeña, deberá instalarse aislamiento térmico tubular de celda cerrada de 3/8" de espesor, para engrosar la sección en el punto de contacto. Para proteger el aislamiento térmico en los puntos de contacto con las abrazaderas, el aislamiento térmico llevará una cañuela de PVC SDR 41. 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 strut, varillas roscadas y/o pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizado 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.

### **2.21.5.13. TUBERÍAS PARA DRENAJES**

Se debe utilizar tubería de PVC SDR o de CPVC, según se indique en planos y especificaciones técnicas. Las juntas deben ser cementadas aplicando pegamento formulado para PVC o CPVC. El desnivel mínimo de las tuberías en dirección al punto de desagüe debe ser del 1%.

Las trampas de drenaje para unidades de aire acondicionado y extractores de aire deben construirse de la forma y dimensiones recomendadas por el Fabricante para la presión estática externa a la cual está sometida el sistema y contar con tapones roscables para limpieza y drenado como se indica en planos.

Los soportes de la tubería serán de riel unistrut del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con abrazaderas de acero galvanizado, varillas roscadas, pernos, expansores, tuercas,

arandelas planas y abrazaderas de acero galvanizado de 3/8" espaciadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

Los cortes realizados a las varillas roscadas y/o pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizado 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. Dónde se indique en planos y lista de cantidades de obra, se permite el uso de abrazaderas de doble oreja de acero galvanizado, fijadas a la pared con tornillos y tacos Fischer.

#### **2.21.5.14. TUBERÍAS Y CABLEADO DE CONTROL**

##### **Canalización y Soportes**

Para las canalizaciones de control, se utilizará tubería EMT de 1/2" en interiores con ducto BX sin forro para pegue a los equipos y tubería IMC de 1/2" con ducto BX con forro para pegues a los equipos en exteriores, todo certificado UL. El cableado de control será del tipo indicado en planos y lista de cantidades de obra, todo certificado UL.

Los soportes de la tubería de control será de riel unistrut del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con abrazaderas tipo strut, varillas roscadas, pernos, expansores, tuercas y arandelas de 3/8" de acero galvanizado o de acero inoxidable, según se indique en planos y cantidades de obra. espaciadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

##### **Pasantes de Tuberías a través de paredes**

Los pasantes a través de paredes de los conductos de extracción, control, fuerza deben llevar una camisa de PVC SDR 41 de longitud igual al espesor de la pared, con sellador flexible con retardante al fuego de 1 hora similar o superior a HILTI CP-601S.

#### **2.21.5.15. GARANTÍA DE LOS EQUIPOS**

La garantía de los equipos será de dos (2) años contado a partir de su recepción a satisfacción. **EI PROVEDOR** Deberá realizar mínimo tres (3) visitas durante el periodo de garantía del equipo con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de los mismos, como resultado de la visita deberá dejar informe técnico en el que se evidencie el funcionamiento del equipo.

#### **2.21.5.16. REPUESTOS DE LOS EQUIPOS**

Se requiere disponibilidad de consumibles, accesorios y repuestos por diez (10) años, estos no deben incluirse en la oferta económica, ya que lo que se solicita es únicamente "disponibilidad" de los mismos.

#### **2.21.5.17. REPARACIONES DE LOS EQUIPOS**

Las reparaciones serán las que sean requeridas durante el periodo de garantía. El mantenimiento correctivo y las reparaciones que se requieran durante el periodo de garantía deben ser atendidos en un máximo de 5 días después del llamado y por personal calificado y certificado por el fabricante del equipo.

#### **2.21.5.18. ALMACENAMIENTO**

Si las instalaciones complementarias de los equipos no se encuentran listos al momento de llegar los equipos entonces estos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura. El **PROVEEDOR** es responsable del cuidado de los equipos y materiales hasta la recepción definitiva de los equipos y deberá protegerlas del polvo, golpes y lluvia.

#### **2.21.5.19. CONDICIONES Y NORMAS DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS**

El equipo debe ser entregado instalado y en funcionamiento en los lugares indicados en el contrato, se debe considerar los respectivos accesorios y el respectivo kit para el cambio de accesorios que se requieran para el correcto funcionamiento del equipo.

#### **2.21.5.20. CAPACITACIÓN EN EL USO Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS**

Se requiere una capacitación teórica – práctica para usuarios del equipo con una duración mínima doce (12) horas, bajo la coordinación con el encargado de proyecto, esta capacitación deberá comenzar en un tiempo no mayor a quince (15) días calendario después de instalación y verificación de los equipos.

El personal a cargo de la capacitación deberá comprender el manejo del equipo (hardware y software cuando aplique), así como procedimientos de limpieza, capacitación básica en mantenimiento, funciones de usuario, parámetros indispensables en el buen uso del instrumento. Como respaldo de la capacitación se deberá otorgar a cada participante un certificado

### **2.21.6. TUBERÍAS DE EXTRACCIÓN DE GASES**

#### **2.21.6.1. DEFINICIONES**

**TUBERÍAS DE PVC PARA LAS CAMPANAS EXTRACTORA DE GASES PARA QUÍMICA:** Son tuberías de material termoplástico obtenido del cloruro de vinilo. PVC significa policloruro de vinilo y es la tubería que se utilizara para extraer los gases producto de las actividades realizadas en las campanas de química general ubicados en los

diferentes laboratorios del edificio de química y farmacia

**TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE PARA CAMPANAS EXTRACTORA DE GASES PARA ÁCIDO PERCLÓRICO** Son tuberías de acero inoxidable que se utilizara como complemento de las tuberías que vienen de fabrica para extraer los gases producto de las actividades realizadas en las campanas de ácido perclórico ubicados una en un laboratorio del edificio de química y farmacia y otra en el almacén de sustancias químicas.

**TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE PARA EXTRACCIÓN DE AIRE DE ESTANTES CERRADOS:** En el almacén de sustancias químicas se instalará una tubería de acero inoxidable para extraer el aire contaminado alrededor de los estantes cerrados donde se encuentra almacenado las sustancias inflamables y corrosivas. Esta tubería tendrá como terminal una campana rectangular colocada en forma vertical al lado de los estantes con aberturas o ranuras que le permitirán captar y extraer el aire contaminado del ambiente

#### 2.21.6.2. SIGLAS

En este documento las siguientes siglas tienen el siguiente significado:

- **UNAH:** Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- **SEAPI-UNAH:** Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura de la UNAH

#### 2.21.6.3. INTRODUCCIÓN

Estas Especificaciones Técnicas han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación de las tuberías para extracción de aire de las campanas de gases **que darán servicio a los laboratorios y al almacén de sustancias químicas de la Facultad de Química y Farmacia.**

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 presentar el problema a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

#### 2.21.6.4. REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

**ASHRAE** American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers  
**Handbook of Fundamentals**  
**Classification of Laboratory Ventilation Design Levels**  
**Standard 110** Method of Testing Performance of Laboratory Fume Hoods.

<b>Standard 111</b>	Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems
<b>Standard 90.1</b>	Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
<b>SMACNA</b>	Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association <b>HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible</b> third edition <b>HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing</b>
<b>ACGIH</b>	American Conference of Governmental Industrial Hygienists <b>Industrial Ventilation: A Manual for Recommended Practice</b>
<b>IMC</b>	International Mechanical Code <b>Hazardous Exhaust Systems</b>
<b>AHRI</b>	Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute
<b>ANSI</b>	American National Standards Institute
<b>NFPA</b>	National Fire Protection Association
<b>NFPA 70</b>	National Electrical Code
<b>NFPA 90</b>	Air Conditioning and Ventilation System
<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials
<b>AWS</b>	American Welding Society <b>AWS -A5.4 Specification for Stainless Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding</b>
<b>AMCA</b>	Air Movement and Control Association International, Inc.
<b>OSHA</b>	Occupational Safety and Health Administration
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories
<b>ETL</b>	Intertek Certification Program
<b>FM</b>	Factory Mutual

#### 2.21.6.5. PROVEEDORES

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.

Se requiere que el **PROVEEDOR** asigne **un ingeniero mecánico a tiempo completo en la obra** que esté debidamente colegiado ante el CIMEQH y solvente con sus obligaciones, con al menos cinco (5) años de experiencia en diseño, construcción y operación de equipos y sistemas de acondicionamiento de aire y de ventilación mecánica comerciales. Asimismo, la Empresa Contratista debe estar legalmente constituida en el país, inscrita en el CIMEQH, **ser distribuidor autorizado de las marcas ofrecidas y haber realizado al menos un (1) proyecto de ventilación mecánica similar a este con anterioridad**, lo cual debe refrendar, presentando una constancia emitida por la Fábrica confirmando que el Contratista cuenta con el soporte de la misma, y presentar el resumen de los proyectos similares desarrollados anteriormente, junto con las cartas de recomendación de los

Propietarios de dichas instalaciones.

Estas constancias deben presentarse en conjunto con la oferta técnica. La no presentación de las constancias antes mencionadas dará lugar a la descalificación de la Oferta.

Se ha considerado utilizar sistemas que favorezcan el ahorro de energía, confort y bioseguridad de los ocupantes. 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.

El contratista entregará a la **SEAPI-UNAH** a más tardar veinte (20) días calendario después de su contratación, el plan del proyecto, el cual debe identificar los recursos humanos y técnicos con los que el contratista realizará el proyecto, el cronograma de trabajo realista en formato Microsoft Project, el cual servirá de línea base para medir el progreso del proyecto y consecuente pago de estimaciones de obra, y las fichas técnicas de todos los equipos y materiales que el Contratista empleará en el proyecto para su aprobación.

El contratista deberá facilitar al **SEAPI-UNAH** toda su colaboración brindándole la información técnica pertinente cuando éste la necesite, en un plazo no mayor a cinco (5) días calendario, y no podrá dar por terminada la instalación mientras la **SEAPI-UNAH** no haya realizado la inspección correspondiente y dé su aprobación final.

#### 2.21.6.6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

**Documentos de Contrato:** Pliegos de licitación

##### Secciones relacionadas

- Generales de la obra mecánica
- Seguridad industrial y medio ambiente
- Campanas de gases
- Estantes para almacenamiento de sustancias químicas
- Inyectores y extractores de aire

#### 2.21.6.7. LUGARES DE TRABAJO

Identificación	Nombre	Ubicación	Campana de Química General	Campana de Ácido Perclórico
Laboratorio 206	Farmacognosia II	2do Nivel	SI	NO
Laboratorio 208	Análisis de Drogas y Medicamentos	2do Nivel	SI	NO
Laboratorio 319	Orgánica	3er Nivel	SI	NO
Laboratorio 415	Toxicología	4to Nivel	SI	NO
Laboratorio 417	Orgánica	4to Nivel	SI	NO
Laboratorio 418	Farmacognosia I	4to Nivel	SI	SI

Identificación	Nombre	Ubicación	Campana de Química General	Campana de Ácido Perclórico
Laboratorio 419	Análítica	4to Nivel	SI	NO
Laboratorio 420	Orgánica / Bioquímica	4to Nivel	SI	NO
Almacén de sustancias químicas	Área de dispensación	2do Nivel	SI	SI

#### 2.21.6.8. ENTREGAS / SUBMITTALS

El **PROVEEDOR** deberá suministrar la siguiente información a la **SEAPI-UNAH** para su correspondiente revisión y aprobación.

##### Información de los Productos

Antes de la compra de los equipos, el **PROVEEDOR** deberá presentar a la **SEAPI-UNAH** la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la **SEAPI-UNAH**, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte de la **UNAH**

- Dimensiones de las tuberías
- Componentes y accesorios
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo

#### 2.21.6.9. TUBERÍAS DE PVC PARA EXTRACCIÓN DE AIRE DE CAMPANAS DE QUÍMICA GENERAL

##### Materiales

Utilizar tubería de PVC cédula 40 conforme a ASTM D1785 de los diámetros indicados en planos. Los accesorios en tuberías como ser: codos, camisas, reductores, bridas, tapones, etc., también deben ser de PVC cédula 40 conforme a estándar ASTM D2466 o ASTM D2467. Las juntas deben ser del tipo cementadas con previa aplicación de un imprimador (primer). El desnivel mínimo de las tuberías horizontales en dirección a la campana debe ser de 1.05%.

##### Iniciador y pegamento

Utilizar iniciador púrpura de grado industrial similar o superior a Weld- On P70 y pegamento para PVC de grado industrial para aplicaciones corrosivas, similar o superior a Weld-On 724, de acuerdo con las indicaciones del Fabricante.

##### Limpieza de tuberías de extracción de PVC

Realizar una limpieza interna de los tubos con aire comprimido para retirar virutas, impurezas o restos de pegamento. Las paredes internas de las tuberías deben quedar

completamente lisas.

### **Soportes para tuberías de extracción de PVC**

- Los soportes para piso serán de ángulo de acero galvanizado de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" con patas de 24" de alto, abrazaderas de platina de acero galvanizado de 1/8" x 1", varillas pernos, tuercas y arandelas planas de acero galvanizado de 3/8", espaciadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.
- Los soportes para pared serán de platina de acero galvanizado 1 1/2" x 1/8" con abrazaderas de platina de acero galvanizado de 1/8" x 1", pernos, expansores, tuercas y arandelas planas de acero galvanizado de 3/8", espaciadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.
- Los soportes para techo serán con colgantes tipo "pera" con varillas roscadas, expansores metálicos, tuercas y arandelas de 3/8" de acero galvanizado, espaciadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.
- Los cortes realizados a los rieles strut, varillas roscadas y/o pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizado 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.

### **Pasantes de tuberías a través de paredes**

Los pasantes a través de paredes de las tuberías de extracción, control, fuerza deben llevar una camisa de PVC SDR 41 de longitud igual al espesor de la pared, con sellador flexible con retardante al fuego de 1 hora similar o superior a HILTI CP-601S.

## **2.21.6.10. TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE PARA EXTRACCIÓN DE AIRE DE CAMPANAS DE ÁCIDO PERCLÓRICO Y ALMACÉN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

### **Materiales**

Utilizar tubería de acero inoxidable 316 cédula 10, sin costura y accesorios (codos, tees, tees reductoras, reductores, bridas, etc), con extremos biselados conforme a norma ASTM A312.

### **Soldadura**

- Efectuar soldaduras a tope mediante el proceso de soldadura metálica por arco protegido (SMAW) con electrodo E316-16 de 5/32" según se indica en los planos mecánicos y normas AWS A5.4.

- 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.

#### **Limpeza para tuberías de extracción de acero inoxidable**

Realizar una limpieza interna de los tubos con aire comprimido para retirar virutas y escorias. Las paredes internas de las tuberías deben quedar completamente lisas.

#### **Soportes para tuberías de extracción de acero inoxidable**

- Los soportes para techo serán con colgantes tipo “pera” con varillas roscadas, expansores metálicos, tuercas y arandelas de 3/8” de acero inoxidable, espaciadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.
- Los cortes realizados a las varillas roscadas y/o pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizado 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.

#### **Pasantes de tuberías a través de paredes**

Los pasantes a través de paredes de las tuberías de extracción, control, fuerza deben llevar una camisa de PVC SDR 41 de longitud igual al espesor de la pared, con sellador flexible con retardante al fuego de 1 hora similar o superior a HILTI CP-601S.

### **2.21.6.11. CAMPANA DE EXTRACCIÓN DE GASES PARA GABINETES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

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 8" x 8" x 7' de altura, con cuatro (4) ranuras (slots) de 8" x 5/8", a saber: @ 4" y 10" del suelo y @ 4" y 10" de la parte superior, con juntas soldadas traslapadas de 1.5" mediante soldadura metálica por arco protegido (SMAW) con electrodo E316-16/17 de 3/32", incluyendo un anillo de Ø=3" para el acople de la manguera flexible proveniente de la unidad de extracción sobre gabinetes.

La sección de transición rectangular a redonda de 8" x 8" a Ø6" en la parte superior de la campana, deberá tener 6" 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 Ø6.625" x 4" de largo adosado a un niple de acero inoxidable cedula 10 de Ø6", el cual posteriormente se adosará al conducto de extracción de acero inoxidable cedula 10 de Ø6", según planos y lista de cantidades de obra. 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, la **SEAPI-UNAH** 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.

Se deberá colocar una lámina de neopreno de 10 mm de espesor entre la campana y el piso, para evitar el contacto directo del metal con el piso.

#### **2.21.6.12. GARANTÍA DE LOS EQUIPOS**

La garantía de los equipos será de dos (2) años contado a partir de su recepción a satisfacción. **EI PROVEEDOR** Deberá realizar mínimo tres (3) visitas durante el periodo de garantía del equipo con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de los mismos, como resultado de la visita deberá dejar informe técnico en el que se evidencie el funcionamiento del equipo.

#### **2.21.6.13. REPUESTOS DE LOS EQUIPOS**

Se requiere disponibilidad de consumibles, accesorios y repuestos por diez (10) años, estos no deben incluirse en la oferta económica, ya que lo que se solicita es únicamente "disponibilidad" de los mismos.

#### **2.21.6.14. REPARACIONES DE LOS EQUIPOS**

Las reparaciones serán las que sean requeridas durante el periodo de garantía. El mantenimiento correctivo y las reparaciones que se requieran durante el periodo de garantía deben ser atendidos en un máximo de 5 días después del llamado y por personal calificado y certificado por el fabricante del equipo.

#### **2.21.6.15. ALMACENAMIENTO**

Si las instalaciones complementarias de los equipos no se encuentran listos al momento de llegar los equipos entonces estos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura. El **PROVEEDOR** es responsable del cuidado de los equipos y materiales hasta la recepción definitiva de los equipos y deberá protegerlas del polvo, golpes y lluvia.

#### **2.21.6.16. CONDICIONES Y NORMAS DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS**

El equipo debe ser entregado instalado y en funcionamiento en los lugares indicados en el contrato, se debe considerar los respectivos accesorios y el respectivo kit para el cambio de accesorios que se requieran para el correcto funcionamiento del equipo.

#### **2.21.6.17. CAPACITACIÓN EN EL USO Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS**

Se requiere una capacitación teórica – práctica para usuarios del equipo con una duración mínima doce (12) horas, bajo la coordinación con el encargado de proyecto, esta capacitación deberá comenzar en un tiempo no mayor a quince (15) días calendario después de instalación y verificación de los equipos.

El personal a cargo de la capacitación deberá comprender el manejo del equipo (hardware y software cuando aplique), así como procedimientos de limpieza, capacitación básica en mantenimiento, funciones de usuario, parámetros indispensables en el buen uso del instrumento. Como respaldo de la capacitación se deberá otorgar a cada participante un certificado

### **2.21.7. CONDUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA**

#### **2.21.7.1. DEFINICIONES**

**CONDUCTOS DE AIRE PARA AIRE ACONDICIONADO** Son conductos de lámina galvanizada que distribuyen el aire acondicionado a los diferentes ambientes por medio de difusores y rejillas. El conducto se encuentra forrado con aislamiento térmico

**CONDUCTOS DE AIRE PARA EXTRACCIÓN E INYECCIÓN DE AIRE** Son conductos de lámina galvanizada para el sistema de inyección de aire fresco o para el sistema de extracción de aire del interior del edificio a través de rejillas. El conducto no tiene aislamiento térmico

#### **2.21.7.2. SIGLAS**

En este documento las siguientes siglas tienen el siguiente significado:

- **UNAH:** Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- **SEAPI-UNAH:** Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura de la UNAH

#### **2.21.7.3. INTRODUCCIÓN**

Estas Especificaciones Técnicas han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación de los conductos de aire acondicionado y ventilación

## **mecánica que darán servicio a los laboratorios y al almacén de sustancias químicas de la Facultad de Química y Farmacia**

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 presentar el problema a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

### **2.21.7.4. REFERENCIAS / CÓDIGOS / NORMAS / CALIDAD**

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

<b>ASHRAE</b>	American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers <b>Handbook of Fundamentals</b> <b>Classification of Laboratory Ventilation Design Levels</b> <b>Standard 110</b> Method of Testing Performance of Laboratory Fume Hoods. <b>Standard 111</b> Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems <b>Standard 90.1</b> Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
<b>SMACNA</b>	Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association <b>HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible</b> third edition <b>HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing</b>
<b>ACGIH</b>	American Conference of Governmental Industrial Hygienists <b>Industrial Ventilation: A Manual for Recommended Practice</b>
<b>IMC</b>	International Mechanical Code <b>Hazardous Exhaust Systems</b>
<b>AHRI</b>	Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute
<b>ANSI</b>	American National Standards Institute
<b>NFPA</b>	National Fire Protection Association
<b>NFPA 70</b>	National Electrical Code
<b>NFPA 90</b>	Air Conditioning and Ventilation System
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials
<b>AWS</b>	American Welding Society <b>AWS -A5.4 Specification for Stainless Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding</b>
<b>AMCA</b>	Air Movement and Control Association International, Inc.
<b>OSHA</b>	Occupational Safety and Health Administration

### **2.21.7.5. PROVEEDORES**

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.

Se requiere que el **PROVEEDOR** asigne **un ingeniero mecánico a tiempo completo en la obra** que esté debidamente colegiado ante el CIMEQH y solvente con sus obligaciones, con al menos cinco (5) años de experiencia en diseño, construcción y operación de equipos y sistemas de acondicionamiento de aire y de ventilación mecánica comerciales. Asimismo, la Empresa Contratista debe estar legalmente constituida en el país, inscrita en el CIMEQH, **ser distribuidor autorizado de las marcas ofrecidas y haber realizado al menos un (1) proyecto de ventilación mecánica similar a este con anterioridad**, lo cual debe refrendar, presentando una constancia emitida por la Fábrica confirmando que el Contratista cuenta con el soporte de la misma, y presentar el resumen de los proyectos similares desarrollados anteriormente, junto con las cartas de recomendación de los Propietarios de dichas instalaciones.

Estas constancias deben presentarse en conjunto con la oferta técnica. La no presentación de las constancias antes mencionadas dará lugar a la descalificación de la Oferta.

Se ha considerado utilizar sistemas que favorezcan el ahorro de energía, confort y bioseguridad de los ocupantes. 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.

El contratista entregará a la **SEAPI-UNAH** a más tardar veinte (20) días calendario después de su contratación, el plan del proyecto, el cual debe identificar los recursos humanos y técnicos con los que el contratista realizará el proyecto, el cronograma de trabajo realista en formato Microsoft Project, el cual servirá de línea base para medir el progreso del proyecto y consecuente pago de estimaciones de obra, y las fichas técnicas de todos los equipos y materiales que el Contratista empleará en el proyecto para su aprobación.

El contratista deberá facilitar al **SEAPI-UNAH** toda su colaboración brindándole la información técnica pertinente cuando éste la necesite, en un plazo no mayor a cinco (5) días calendario, y no podrá dar por terminada la instalación mientras la **SEAPI-UNAH** no haya realizado la inspección correspondiente y dé su aprobación final.

#### **2.21.7.6. DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Documentos de Contrato:** Pliegos de licitación

**Secciones relacionadas**

- Generales de la obra mecánica
- Seguridad industrial y medio ambiente
- Inyectores y extractores de aire
- Aire acondicionado

### 2.21.7.7. LUGARES DE TRABAJO

Identificación	Nombre	Ubicación	Campana de Química General	Campana de Ácido Perclórico
Almacén de sustancias químicas	Área de dispensación	2do Nivel	SI	SI

### 2.21.7.8. ENTREGAS / SUBMITTALS

El **PROVEEDOR** deberá suministrar la siguiente información a la **SEAPI-UNAH** para su correspondiente revisión y aprobación.

#### Información de los Productos

Antes de la compra de los materiales, el **PROVEEDOR** deberá presentar a la **SEAPI-UNAH** la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la **SEAPI-UNAH**, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte de la **UNAH**

- Muestra y hoja técnica de los diferentes calibres de la lámina a utilizar
- Hoja técnica de los diferentes materiales a utilizar para construcción de conductos.

### 2.21.7.9. CONDUCTOS PARA DISTRIBUCIÓN DE AIRE

#### ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA COMERCIAL

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.

#### Conductos rígidos rectangulares

Los conductos del sistema de aire acondicionado, extracción de aire e inyección de aire deberán ser construidos 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./pie<sup>2</sup> (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

1" in WG – Presión Positiva o Negativa			
Lado Mayor del Ducto	Calibre de Lámina	Junta Transversal @ 4 ft en cada lado	Junta Longitudinal
0 - 16 in	26	T-1/T-5/T-6 x 24 GA	L-1

1" in WG – Presión Positiva o Negativa			
17 - 30 in	26	T-12 1" X 24 GA	L-1
31 - 36 in	26	T-12 1 1/2" X 22 GA	L-1
37 - 42 in	26	T-12 1 1/2" X 20 GA	L-1
43 - 48 in	24	T-12 1 1/2" X 20 GA	L-1
49 - 60 in	24	T-12 1 1/2" X 18 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*  $\phi 45^\circ$ ) con longitud mínima igual 0.25 el ancho del conducto  $\text{min}=0.25W$ ).

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.

### **Conductos rígidos redondos**

Los conductos redondos para inyección de aire, deberán ser construidos conforme al estándar vigente SMACNA DUCT CONSTRUCTION STANDARD METAL AND FLEXIBLE para una presión positiva de 2 in WG, empleando lámina de acero galvanizada con cubierta de Zinc de 0.90 oz./pie<sup>2</sup> (G-90) según normas ASTM A653 y ASTM A924, calidad LFQ (*Lock Forming Quality*), con juntas transversales espaciadas a cada 4 pies. El uso de conductos prefabricados con costura espiral (*spiral-seam*) está permitido.

### **Tabla para construcción de conductos rígidos redondos**

2" in WG – Presión Positiva			
Diámetro	Calibre de Lámina	Junta Transversal @ 4 ft	Junta Longitudinal
0 - 14 in	26	RT-1 X 24 GA	RL-1/ RL-5
16 - 26 in	24	RT-1 X 24 GA	RL-1/ RL-5

2" in WG – Presión Positiva			
27- 36 in	22	RT-1 X 22 GA	RL-1/ RL-5
37 - 50 in	20	RT-1 X 20 GA	RL-1/ RL-5
51 - 60 in	18	RT-1 X 18 GA	RL-1/ RL-5

El diámetro de los accesorios debe ser el apropiado para embonar con las secciones de conducto recto, equipos y terminales de aire a las que se conectan. Los codos a 90° serán de 5 piezas segmentadas con una razón R/D=1.5, mientras que las conexiones de ramal serán del tipo lateral con un ángulo preferiblemente de 30° y máximo de 45°.

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.

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 aire acondicionado y 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).

### **Conectores flexibles**

Las conexiones de los conductos a los equipos deben con conectores de material flexible resistente a desgarres, abrasión, ácidos, ozono, rayos solares y lluvia de nylon, poliéster o fibra de vidrio tejida y extremos de lámina de acero galvanizada calibre 24, en arreglo 3-6-3, aprobado por NFPA 701, 90A y 90B, similar o superior a las fabricadas por DURO-DYNE modelo DUROLON SUPER METAL FAB 3"-6"-3".

### **Aislamiento térmico para conductos de aire acondicionado**

Los conductos de suministro y retorno de aire en interiores llevarán aislamiento térmico externo de manta de fibra de vidrio de 1 1/2" con R= 4.2 °F h ft<sup>2</sup>/BTU y barrera de vapor metalizada FSK con permeabilidad no mayor a 0.05 perms, conforme a NFPA 90A y 90B, y aprobado por UL/ETL. La cinta para rematar las uniones entre segmentos de aislamiento térmico será plateada de 3" de ancho con cubierta de aluminio Scrim FSK de 6.5 mils o mayor con adhesivo a base de goma y revestimiento Kraft de al menos 2.5 mils, certificado

UL 723 especial para sellar barreras de vapor o laminación a materiales aislantes.

Se deberá utilizar pegamento no flamable, a base de agua, conforme a ASTM C916-85, NFPA 90A y 90B, y aprobado UL/ETL para adherir el aislamiento térmico a los conductos metálicos, similar o superior a DURODYNE WIT. El pegamento debe ser apto para aplicar con brocha, rodillo o spray, cubriendo el 100% del área de contacto.

#### **2.21.7.10. COMPUERTAS PARA BALANCEO DE AIRE**

##### **Compuertas para balanceo de flujos de aire en conductos rectangulares de aire acondicionado, inyección y extracción de aire**

Se suministrarán e instalarán compuertas para balanceo de hojas opuestas, construidas de acero galvanizado con actuadores manuales y extensiones de 1 ½" en conductos que posean aislamiento térmico externo.

Las compuertas se instalarán en forma tal que puedan ser operadas desde la parte exterior de los conductos y permitan ser aseguradas en la posición de balance en forma permanente, similar o superior a GREENHECK modelo MBD-15.

##### **Compuertas para balanceo de flujos de aire en conductos redondos para inyección de aire**

Se suministrarán e instalarán compuertas para balanceo de una sola, construidas de acero galvanizado con actuadores manuales.

Las compuertas se instalarán en forma tal que puedan ser operadas desde la parte exterior de los conductos y permitan ser aseguradas en la posición de balance en forma permanente, similar o superior a GREENHECK modelo VCDR-50.

##### **Compuertas para balanceo remoto de flujos de aire en conductos rectangulares de extracción de aire**

Se suministrarán e instalarán compuertas para balanceo de hojas opuestas, construidas de acero galvanizado con control remoto alimentado por batería.

Las compuertas se instalarán en forma tal que puedan ser operadas desde la parte exterior de los conductos y permitan la apertura/cierre por control remoto, similar o superior a GREENHECK modelo RBD-15 con EZ BALANCE REMOTE CONTROL.

#### **2.21.7.11. DIFUSORES Y REJILLAS**

Las marcas aceptadas para difusores y rejillas son: AIRGUIDE, METALAIRE, PRICE, KRUEGGER, RUSKIN y TITUS. Si el contratista desea emplear difusores y 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 difusores y 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.

#### **Difusores de flujo radial para el almacén de sustancias químicas**

Difusores de aire para laboratorios de alto caudal y tiro corto, contruidos de aluminio y color blanco. Las dimensiones de los difusores serán de 24" x 48" con direccionamiento de aire en dos vías. La presión total del difusor no debe exceder de 0.21 in WG a un flujo de 1,000 CFM, similar o superior a PRICE RFD 24" X 48" 2 WAY, Ø12".

#### **Difusores de cara perforada para el dispensatorio**

Difusores de aire para laboratorios de cara perforada contruidos de aluminio y color blanco. Las dimensiones de los difusores serán de 24" x 24" con dispositivo controlador de direccionamiento de flujos de aire. La presión total del difusor no debe exceder de 0.14 in WG a un flujo de 400 CFM, similar o superior a PRICE PDA 24" X 24" w/ Inlet 12" x 12".

#### **Rejillas para suministro de aire en el almacén de sustancias químicas**

Rejillas para suministro de aire de doble deflexión, con persianas frontales paralelas al lado más largo, color blanco contruidas de acero inoxidable. Las dimensiones de las rejillas de suministro serán de 48" x 8", similar o superior a TITUS 300RL-SS.

#### **Rejillas para retorno de aire en el almacén de sustancias químicas**

Rejillas para retorno de aire con persianas fijas paralelas al lado más corto, color blanco contruidas de acero inoxidable. Las dimensiones de las rejillas de retorno serán de 36" x 24", similar o superior a TITUS 350RL-SS.

#### **Rejillas para extracción de aire en el dispensatorio**

Rejillas para retorno de aire con persianas fijas paralelas al lado más corto, color blanco contruidas de aluminio. Las dimensiones de las rejillas de retorno serán de 18" x 12", similar o superior a TITUS 350RL

#### **Rejilla para retorno de aire en el dispensatorio**

Rejilla para retorno de aire portafiltro de persianas fijas paralelas al lado largo, de acero inoxidable 316, color blanco, con capacidad para acomodar filtros de 2". Las dimensiones de las rejillas de retorno serán de 24" x 24", similar o superior a TITUS 350RL/SF2-SS.

#### **Rejilla para inyección de aire en el dispensatorio**

Rejilla para retorno de aire porta filtro de persianas fijas paralelas al lado largo, de aluminio, color blanco, con capacidad para acomodar filtros de 2". Las dimensiones de las rejillas de retorno serán de 24" x 24", similar o superior a TITUS 350RL/SF2.

## 2.21.7.12. SOPORTES PARA CONDUCTOS DE AIRE

### **Soportes para conductos redondos rígidos**

Los soportes y colgantes para conductos redondos rígidos serán construidos con tirantes de lámina de acero galvanizada, de acuerdo con el diámetro del conducto. Se utilizarán varillas roscadas de acero inoxidable, expansores, tuercas y arandelas planas y de presión de 3/8" para fijación a la estructura superior. Los soportes estarán espaciados a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

Diámetro	Diámetro Varillas Roscadas	Tirantes
0 - 24 in	3/8"	(2) 1" X 22 GA
25 - 36 in	3/8"	(2) 1" X 20 GA

### **Soportes para conductos rectangulares rígidos dentro del dispensa torio y cuarto mecánico**

Los soportes y colgantes para conductos rígidos rectangulares dentro del dispensa torio y cuarto mecánico 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 para conductos rectangulares rígidos dentro del almacén de sustancias químicas**

Los soportes y colgantes para conductos rígidos rectangulares dentro del almacén de sustancias químicas serán del tipo trapecio construidos con perfil metálico strut de acero inoxidable, con varillas roscadas, expansores, tuercas, arandelas planas y de presión de acero inoxidable 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

### 2.21.7.13. PASANTES DE CONDUCTOS A TRAVÉS DE PAREDES

Los pasantes a través de paredes de los conductos de aire acondicionado y 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.

### 2.21.7.14. BALANCEO DE AIRE

#### **Balanceo de flujos 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

#### **Reporte de balanceo de flujos de aire**

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).

#### 2.21.7.15. GARANTÍA

La garantía de la instalación será de dos (2) años contado a partir de su recepción a satisfacción. **EI PROVEDOR.** Deberá realizar mínimo tres (3) visitas durante el periodo de garantía del equipo con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de los mismos, como resultado de la visita deberá dejar informe técnico en el que se evidencie el funcionamiento del equipo.

#### 2.21.8. ELEVADOR DE CARGA

##### 2.21.8.1. DEFINICIONES

**ELEVADOR DE CARGA:** Es un transporte vertical utilizado para trasladar carga pesada o productos en general de un nivel a otro en un edificio. En este proyecto será utilizado en el almacén de sustancias químicas ubicado en el 2do nivel de la facultad de química y farmacia. También será utilizado como elevador de pasajeros.

##### 2.21.8.2. SIGLAS

En este documento las siguientes siglas tienen el siguiente significado:

• <b>UNAH:</b>	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
• <b>SEAPI-UNAH:</b>	Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura de la UNAH

##### 2.21.8.3. INTRODUCCION

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, montaje e instalación de un elevador de carga que dará servicio al **almacén de sustancias químicas de la Facultad de Química y Farmacia**

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 presentar el problema a la **SEAPI-UNAH**, para obtener la resolución razonada del mismo.

Como parte del soporte de fábrica, el equipo debe ser entregado instalado y en funcionamiento en los lugares indicados en el contrato

#### 2.21.8.4. REFERENCIAS / CÓDIGOS / NORMAS / CALIDAD

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

- **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.

#### 2.21.8.5. PROVEEDORES DE EQUIPOS

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en **Transportes Verticales**, con una experiencia de instalación y comprobada de al menos 10 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

La empresa contratista responsable de la obra mecánica 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.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

#### 2.21.8.6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

**Documentos de Contrato:** Pliegos de licitación

#### **Secciones relacionadas a la conexión física de las campanas**

- Energía eléctrica
- Generales de la obra mecánica
- Seguridad industrial y medio ambiente

#### 2.21.8.7. LUGARES DE TRABAJO

Identificación	Nombre	Ubicación
Almacén de sustancias químicas	Área de dispensación	2do Nivel

#### **2.21.8.8. ENTREGAS / SUBMITTALS**

El **PROVEEDOR** deberá suministrar la siguiente información a la **SEAPI-UNAH** para su correspondiente revisión y aprobación.

##### **2.29.8.1 Información de los Productos**

Antes de la compra de los equipos, el **PROVEEDOR** deberá presentar a la **SEAPI-UNAH** la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la **SEAPI-UNAH**, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte de la **UNAH**.

- 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.
- Características de los louvers.
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo.
- Detalle de montaje
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

#### **2.21.8.9. EQUIPO / PRODUCTOS**

El **PROVEEDOR** suministrará e instalará el montacarga que cumpla con las características que se dan a continuación y, además deberán cumplir con el certificado de calidad. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante.

El elevador de carga se instalará en el edificio de la Facultad de Química y Farmacia, será sin cuarto de máquina, con motor de imanes permanentes y con todos los estándares de accesibilidad.

##### **2.21.8.10. Características principales**

- Elevador para 2 Niveles, 2 paradas.
- 1,600 kilogramos (21 pasajeros)
- Sin cuarto de máquina
- Uso comercial- para alto tráfico
- Sistema E-Link para Monitoreo Remoto (WorkStation), con Puerto ETHERNET TCP-IP para conexión a BMS mediante OPC

##### **2.21.8.11. Características físicas de la cabina**

- Fondo: 1,500 mm
- Ancho: 2,200 mm

- Altura: 2,400 mm
- Pared frontal, laterales y de fondo de acero inoxidable texturizado scottish quad K (Vandal Resistan)
- Piso recubierto con material epóxido.
- Pasamano sobre pared de fondo con extremos redondeados en acero inoxidable cepillado, modelo HR64
- Iluminación tipo con tecnología LED Modelo CL80V Spoled Vandal Resistan

#### **2.21.8.12. Características de las entradas de cada Nivel (Puertas)**

- Puerta automática, apertura central de dos hojas apertura central, acabado en acero inoxidable texturizado scottish quad K (Vandal Resistan)
- Ancho: 1,200 mm
- Alto: 2,100 mm
- Tipo de puerta: central de dos hojas
- Número de entradas de cabina: 1
- Marco de 50 mm. En acero Inoxidable cepillado ST4.

#### **2.21.8.13. Características de comunicación**

- Proveer comunicación entre la cabina y el sitio designado por la facultad de química y farmacia, la distancia según se indique en las cantidades de obra. 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.

#### **2.21.8.14. 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 KSS140 Vandal Resistan.
- Con micro switch ubicado en puertas de pasillo, para detección de acceso a cubo.

#### **2.21.8.15. 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.
- Panel de Supervisión. Con sistema E-Link. sistema para monitoreo remoto del elevador, Work Station.
- Suministro e Instalación de Cámara Fija color Lente Varifocal Con suministro e instalación de cámara fija color Lente Varifocal. Iluminador IR internas con función día/noche real, H.264 con resolución de 1280X720, formato H.264 y MJPEG, con capacidad de tomar hasta 25 fotografías por segundo, escaneo progresivo, Protocolo POE, 802.3.af Soporte de comunicación IP 802.3, cubiertas de policarbonato, certificación UL, CE; deberá incluir montaje en cielo de la cabina. Cable UTP CAT 5E desde la cámara hasta el switch (a 40 metros del cubo del elevador)

#### **2.21.8.16. Características eléctricas suministradas por el UNAH**

- Voltaje: 208 VAC, 3 fases, 60Hz.
- Suministro de energía normal, de la ENEE.

#### **2.21.8.17. 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 KDL16S
- Velocidad de la cabina de 1 m/seg.
- Tasa de aceleración / desaceleración 0.5 m/s<sup>2</sup>

#### **2.21.8.18. Obras civiles asociadas a la operación del elevador de carga**

- Cubo de concreto (interior libre): Fondo: 2,750 mm, Frente: 2,450 mm
- Foso: 1,250 mm de altura.
- Claro libre de desembarque: 1,200 mm x 2,100 mm
- Piso de Concreto: espesor de 150 mm mínimo para permitir el uso de tornillos de anclaje
- Tallado y pulido de mochetas 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 mochetas 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 mochetas 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 0.1 m2. Incluye louver\* de pared instalado en el área exterior, repello y pintura

#### **2.21.8.19. GARANTÍA DE LOS EQUIPOS**

La garantía del equipo será de un (1) año contado a partir de su recepción a satisfacción por la **SEAPI-UNAH**. El mantenimiento será incluido durante el periodo de garantía y como resultado de cada visita se deberá dejar un informe técnico en el que se evidencie el funcionamiento del equipo.

#### **2.21.8.20. REPUESTOS DE LOS EQUIPOS**

Se requiere disponibilidad de consumibles, accesorios y repuestos por diez (10) años, estos no deben incluirse en la oferta económica, ya que lo que se solicita es únicamente “disponibilidad” de los mismos.

#### **2.21.8.21. REPARACIONES DE LOS EQUIPOS**

Las reparaciones serán las que sean requeridas durante el periodo de garantía. El mantenimiento correctivo y las reparaciones que se requieran durante el periodo de garantía deben ser atendidos en un máximo de 5 días después del llamado y por personal calificado y certificado por el fabricante del equipo.

#### **2.21.8.22. ALMACENAMIENTO**

Si las instalaciones complementarias de los equipos no se encuentran listos al momento de llegar los equipos entonces estos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura. El **PROVEEDOR** es responsable del cuidado de los equipos y materiales hasta la recepción definitiva de los equipos y deberá protegerlas del polvo, golpes y lluvia.

### **2.21.8.23. CONDICIONES Y NORMAS DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS**

El equipo debe ser entregado instalado y en funcionamiento en los lugares indicados en el contrato, se debe considerar los respectivos accesorios y el respectivo kit para el cambio de accesorios que se requieran para el correcto funcionamiento del equipo.

### **2.21.8.24. CAPACITACIÓN EN EL USO Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS**

Se requiere una capacitación teórica – práctica para usuarios del equipo con una duración mínima tres (3) horas, bajo la coordinación con el encargado de proyecto, esta capacitación deberá comenzar en un tiempo no mayor a quince (15) días calendario después de instalación y verificación de los equipos.

El personal a cargo de la capacitación deberá comprender el manejo del equipo (hardware y software cuando aplique), así como procedimientos de limpieza, capacitación básica en mantenimiento, funciones de usuario, parámetros indispensables en el buen uso del instrumento. Como respaldo de la capacitación se deberá otorgar a cada participante un certificado.

## **2.22. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

### **2.22.1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SALUD E HIGIENE y SEGURIDAD.**

Esta sección se refiere a la obligación del Contratista en prever y hacer cumplir las medidas que garanticen la Salud e Higiene Seguridad 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 entre el personal y empleados una cultura de prevención de accidentes de trabajo mediante la capacitación 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 sub contratado, o la vida del personal de la Supervisión. Plasmando en un documento denominado Plan de Salud e 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 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 Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional 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.

#### **2.22.2. GENERAL**

El Contratista deberá elaborar y presentar a la SEAPI y a la Supervisión, ***El Plan de Salud e Higiene y Seguridad 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 inicio de la Obra, siguiendo los lineamientos básicos que se presentan más adelante, 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 Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional, 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 para la Elaboración del Plan de Salud e

Higiene y Seguridad Ocupacional”, que se mencionan en esta Sección.

El documento será entregado a la SEAPI-UNAH 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 físico tipo Archivador T-832, de manera que facilite su ampliación y actualización.

La revisión del Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional, 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 Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional, si la labor por realizarse lo amerita a juicio del Supervisor, o en caso de que el Plan presentado por el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de salud e higiene y seguridad, definidos por las Leyes y los demás documentos del Contrato.

### **2.22.3. LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA ELABORACIÓN DEL PLAN DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.**

El Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional (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 y Colectivo
- G. Medidas de Prevención para la prevención de Accidentes de Trabajo
- H. Capacitación del Personal para Conocimiento del Plan De Seguridad PSO.
- I. Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas
- J. Servicio de Medicina/Primeros Auxilios
- K. Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo
- L. Programa para Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias
- M. Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
- N. Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos
- O. Protección al Entorno y Público en General
- P. Identificación del Personal, Empleados y Sub Contratistas
- Q. Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo
- R. Documentación y Archivos

A continuación, se ofrece una breve descripción sobre los aspectos que deberá contener

el desarrollo del PSO:

#### **2.22.3.1. 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.

#### **2.22.3.2. OBJETIVO DEL PLAN DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.**

El objetivo del Plan de Salud e Higiene Y Seguridad Ocupacional, 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).

#### **2.22.3.3. 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.

#### **2.22.3.4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RESPONSABLE DE LA GESTIÓN.**

Bajo este apartado el Contratista deberá entregar lo siguiente:

- A. Describir gráficamente la estructura organizacional que será responsable de la implementación del Plan de Salud e Higiene Y Seguridad Ocupacional. 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.
- B. 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.

- C. 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.

#### **2.22.3.5. 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 se compone de dos etapas, las cuales se describen a continuación:

- I. **Etapa 1:** La primera etapa corresponde a la identificación de los factores de riesgo de cada una de las actividades y ambientes de trabajo, para posteriormente, asociar cada factor detectado con el riesgo correspondiente.
- II. **Etapa 2:** La segunda etapa consiste en presentar una propuesta para la evaluación y determinación de los riesgos existentes e indicar las medidas de prevención a ser implementadas en la obra para la mitigación del riesgo.

##### **Etapa 1: Identificación de los Factores de Riesgo.**

La primera contempla la identificación de los factores de riesgo existentes en un lugar de trabajo, para tal fin, el profesional encargado de la Gestión de Seguridad deberá elaborar una pauta previa que permita reconocer aquellos factores de riesgo existentes en el trabajo analizado, independiente de su nivel de incidencia. Para la confección de la pauta para la identificación de los factores de riesgo, el profesional deberá tomar en consideración los cuatro grandes bloques en que éstos se pueden agrupar, los cuales se detallan a continuación:

- **Agentes Materiales:** Son aquellos factores que, por razón de su naturaleza peligrosa, pueden contribuir a la generación de un incidente/accidente, tales como: instalaciones, máquinas, herramientas y equipos, así como también los inherentes a materiales y/o materias primas y productos.

- **Características Personales:** Son aquellos factores de carácter individual asociados al comportamiento de los trabajadores (conocimientos, capacidades, aptitudes, actitudes).
- **Entorno Ambiental:** Son aquellos factores atribuibles al ambiente de trabajo que pueden incidir en la generación de accidentes, como por ejemplo orden y limpieza, ruido e iluminación, altura, frío, entre otros.
- **Organización:** Factores asociados a la organización del trabajo y que influyen en la gestión preventiva (formación, métodos de trabajo, supervisión, etc.)

Es importante explicitar que, para la confección de la pauta respectiva, el profesional deberá disponer de la documentación técnica que corresponda (normas, manuales, etc.) así como también de la reglamentación aplicable a la situación que se pretende verificar (RGMPATEP), como a su vez, tener la oportunidad de profundizar a través de expertos en la materia aquellos puntos críticos específicos que originen otros factores de riesgo. Una vez aplicada la pauta y en base a los resultados obtenidos de la aplicación de ésta, el profesional deberá construir una Ficha de Trabajo identificando el lugar, puesto, proceso, equipo u operación de cada uno de los trabajos a realizar hasta completar todas las actividades plasmadas en el cronograma de actividades del proyecto.

**Determinación del Riesgo según Factores de Riesgo Identificados.** Una vez identificados los factores de riesgo según lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo, el profesional deberá asociar cada factor identificado con un riesgo determinado según listado y codificación de éstos y si es del tipo “evitable” o “no evitable” respectivamente.

No obstante, lo mencionado en el párrafo anterior, aquellos riesgos detectados que, según el criterio técnico del profesional, 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”

## **Etapa 2: Evaluación y Determinación de los Riesgos**

Esta etapa describe la valoración de los riesgos detectados del tipo “no evitable” asociados por lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo, 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 o de las Empresas involucradas.

Para tal fin, el profesional deberá cuantificar cada riesgo detectado aplicando el método del “Valor Esperado de la Pérdida (VEP)” según sigue:

$$\mathbf{VEP = Probabilidad \times Consecuencia}$$

El valor VEP obtenido (magnitud del riesgo detectado) se ubicará entre 1 a 16 dependiendo de los valores asignados por el profesional para las variables “probabilidad” y “consecuencia o severidad” respectivamente, estableciéndose los siguientes rangos de clasificación, acompañados de su acción correspondiente:

VEP	RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
1	Trivial	No se requiere acción específica
2	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene a eficacia de las medidas de control
4	Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
8	Importante	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo (puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo). Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, se debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
16	Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, incluso con recursos limitados, se debe prohibir el trabajo.

Una vez obtenido el valor VEP por cada riesgo, el profesional de prevención de riesgos deberá proporcionar toda la información para determinar las medidas preventivas a

adoptar en cada caso según lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo.

### ***Determinación de la Probabilidad.***

La determinación de la variable “probabilidad” será asignada por el profesional de prevención de riesgos, según el siguiente criterio:

- Baja (valor asignado 1): En este caso, el daño ocurrirá rara vez o en contadas ocasiones (posibilidad de ocurrencia remota).
- Media (valor asignado 2): En este caso, el daño ocurrirá en varias ocasiones (posibilidad de ocurrencia mediana (puede pasar), no siendo tan evidente).
- Alta (valor asignado 4): En este caso, el daño ocurrirá siempre o casi siempre (posibilidad de ocurrencia inmediata, siendo evidente que pasará).

Para la determinación de la “probabilidad”, es recomendable que el profesional de prevención tome en consideración una serie de factores, destacándose los siguientes:

- a) Existencia de condiciones y acciones inseguras.
- b) Revisión de los registros de accidentes del trabajo e informes técnicos existentes.
- c) Frecuencia de exposición al riesgo evaluado (por ejemplo, si es continua o puntual durante el día, semana, mes, etc.)
- d) Cumplimiento de requisitos legales y existencia de procedimientos seguros.
- e) Medidas de control implementadas y eficacia aparente de éstas.

### ***Determinación de la Consecuencia.***

La determinación de la variable “Consecuencia o Severidad del Daño”, será asignada por el profesional en base a consideraciones como, por ejemplo: parte(s) del cuerpo que se pueda(n) ver afectada(s) y naturaleza del daño, estableciéndose la siguiente graduación:

- Ligeramente dañino (valor asignado 1):

Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar a nivel de trabajadores daños superficiales como cortes, magulladuras pequeñas e irritaciones a los ojos (por ejemplo, por polvo), como a su vez por molestias e irritaciones que puedan generar dolor de cabeza y disconfort entre otras, todas éstas incapacitantes. A su vez, también corresponderá su asignación cuando se genere a la empresa un daño material que no impida su funcionamiento normal, junto con una pérdida de producción menor.

- Dañino (valor asignado 2):

Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar





### **Definiciones:**

- a) Factores de Riesgo: Presencia de algún elemento, fenómeno o acción humana que puede causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.
- b) Riesgo: Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la gravedad de la lesión o enfermedad del trabajo, que pueda ser causada por el evento o la exposición.
- c) Riesgo Evitable: Riesgos que puedan ser eliminados de forma fácil, sin implicación de muchas personas o estamentos, sin un desembolso económico importante, sin parar el proceso o la tarea y cuyas medidas para evitarlos sean sencillas y de rápida instalación. Nunca se considerará riesgo de tipo evitable aquel que requiera como medida preventiva formación, aprobación de un presupuesto económico o contratación de un servicio con una empresa ajena.
- d) Riesgo no Evitable: Todo aquel tipo de riesgo que no cumpla con los requerimientos señalados en el 1º párrafo de la definición de "riesgo evitable".
- e) Agente de Riesgo: Causante directo del riesgo, reconocido y claramente individualizado.
- f) Riesgos de Seguridad: son aquellos con probabilidad de generar lesiones a los trabajadores (accidentes) durante la realización del trabajo.
- g) Riesgos Higiénicos: son aquellos con probabilidad de generar alteraciones en la salud de los trabajadores (enfermedades, intoxicaciones) debido a la exposición a contaminantes durante la realización del trabajo.
- h) Evaluación de Riesgo: Proceso global de estimar la magnitud del riesgo y decidir si el riesgo es o no tolerable (OHSAS 18001). Para evaluar los riesgos se utiliza el método del Valor Esperado de Pérdidas (VEP) en el cual se considera la probabilidad y la consecuencia, como criterios fundamentales para la evaluación del riesgo.
- i) Probabilidad (P): Expectativa que se desarrolle toda una secuencia de causas y efectos, hasta terminar en un resultado distinto al deseado donde se consideran las experiencias de la propia empresa o de empresas similares
- j) Consecuencia o Severidad (C): Nivel o grado de lesión o daño asociado a la causa que puede provocar un incidente el cual se expresa por una escala de magnitud.

#### **2.22.3.6. 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.

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 Capítulo XXI (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.1.- Formato de Ficha Informativa del Plan De Seguridad, Salud e Higiene.**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>									
<b>FICHA: SOHS-SEAPI-01</b>	<b>ACTIVIDAD:</b>								
<b>1</b>	<p style="text-align: center;">Objetivo:</p> <p>Determinar el equipo de protección personal EPP, requerido para cada actividad de construcción, con el fin de prevenir daños a la salud de los trabajadores.</p>								
<b>2</b>	<p style="text-align: center;">Situación de riesgo a prevenir:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2.1</b></td> <td>Exposición a golpes, fracturas o heridas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2.2</b></td> <td>Exposición a quemaduras</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2.3</b></td> <td>Exposición a intoxicaciones</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2.4</b></td> <td>Exposición a enfermedades profesionales.</td> </tr> </table>	<b>2.1</b>	Exposición a golpes, fracturas o heridas	<b>2.2</b>	Exposición a quemaduras	<b>2.3</b>	Exposición a intoxicaciones	<b>2.4</b>	Exposición a enfermedades profesionales.
<b>2.1</b>	Exposición a golpes, fracturas o heridas								
<b>2.2</b>	Exposición a quemaduras								
<b>2.3</b>	Exposición a intoxicaciones								
<b>2.4</b>	Exposición a enfermedades profesionales.								
<b>3</b>	<p style="text-align: center;">Nombre del Representante Responsable</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>3.1</b></td> <td><b>Seguridad Ocupacional del Contratista:</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>3.2</b></td> <td><b>Sub Contratista o Maestro de Obra:</b></td> </tr> </table>	<b>3.1</b>	<b>Seguridad Ocupacional del Contratista:</b>	<b>3.2</b>	<b>Sub Contratista o Maestro de Obra:</b>				
<b>3.1</b>	<b>Seguridad Ocupacional del Contratista:</b>								
<b>3.2</b>	<b>Sub Contratista o Maestro de Obra:</b>								
<b>4</b>	<p style="text-align: center;">Medidas de Prevención o Mitigación</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>4.1</b></td> <td>El Supervisor verificará que antes de dar inicio a la ejecución diaria de cualquier actividad, el Contratista entregue a todo su personal y a visitantes, el equipo de protección personal EPP, en buen estado operativo y funcional, de acuerdo con las tareas específicas y a las zonas de riesgo previamente identificadas.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>4.2</b></td> <td>Se deberá proporcionar el equipo de protección establecido en la normativa laboral y sanitaria nacional. (RGMPATEP)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>4.3</b></td> <td>Estos equipos deberán revisarse por la Supervisión de manera periódica (mínimo una vez al mes) y sustituirse al encontrarse defectuosos o no funcionales, debiendo el Contratista cambiar por uno en buen estado.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>4.4</b></td> <td>Cada empleado recibirá su EPP según el área y tipo de actividad y suscribirá un acta de recepción, donde además se estipulará que de no usar este equipo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales. Además, en caso de deterioro o pérdida no justificada, el empleado se comprometerá a pagarlo.</td> </tr> </table>	<b>4.1</b>	El Supervisor verificará que antes de dar inicio a la ejecución diaria de cualquier actividad, el Contratista entregue a todo su personal y a visitantes, el equipo de protección personal EPP, en buen estado operativo y funcional, de acuerdo con las tareas específicas y a las zonas de riesgo previamente identificadas.	<b>4.2</b>	Se deberá proporcionar el equipo de protección establecido en la normativa laboral y sanitaria nacional. (RGMPATEP)	<b>4.3</b>	Estos equipos deberán revisarse por la Supervisión de manera periódica (mínimo una vez al mes) y sustituirse al encontrarse defectuosos o no funcionales, debiendo el Contratista cambiar por uno en buen estado.	<b>4.4</b>	Cada empleado recibirá su EPP según el área y tipo de actividad y suscribirá un acta de recepción, donde además se estipulará que de no usar este equipo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales. Además, en caso de deterioro o pérdida no justificada, el empleado se comprometerá a pagarlo.
<b>4.1</b>	El Supervisor verificará que antes de dar inicio a la ejecución diaria de cualquier actividad, el Contratista entregue a todo su personal y a visitantes, el equipo de protección personal EPP, en buen estado operativo y funcional, de acuerdo con las tareas específicas y a las zonas de riesgo previamente identificadas.								
<b>4.2</b>	Se deberá proporcionar el equipo de protección establecido en la normativa laboral y sanitaria nacional. (RGMPATEP)								
<b>4.3</b>	Estos equipos deberán revisarse por la Supervisión de manera periódica (mínimo una vez al mes) y sustituirse al encontrarse defectuosos o no funcionales, debiendo el Contratista cambiar por uno en buen estado.								
<b>4.4</b>	Cada empleado recibirá su EPP según el área y tipo de actividad y suscribirá un acta de recepción, donde además se estipulará que de no usar este equipo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales. Además, en caso de deterioro o pérdida no justificada, el empleado se comprometerá a pagarlo.								

**Nota:** Cada actividad que forma parte del Programa de Trabajo de la Obra, deber ser analizada y presentada utilizando el formato anterior, para formar parte del Plan de Seguridad, Salud e Higiene a ser aprobado por la SEAPI y la Supervisión.

**Tabla No.2- Especificaciones Técnicas del Sistema de Protección Personal:**

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.1	<b>Casco de seguridad con cinta a la barbilla.</b>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.2	<b>Chaleco refractivo sin mangas.</b>	<p>Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.3	<b>Calzado de Seguridad</b>	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	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.4	<b>Botas de Hule</b>	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.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.5	<b>Mascarilla contra polvo</b>	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	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.6	<b>Tapones auditivos</b>	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.
Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa

	5.7	<b>Protección Auditiva</b>	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	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa

	5.8	<b>Guantes de Cuero</b>	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.
---	-----	-------------------------	--	---	--

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.9	<b>Guantes de Hule</b>	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 reemplazados 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
	5.10.	<b>Gafas Protectoras</b>	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 reemplazados 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	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.11.	<b>Capote para protección de la Lluvia</b>	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 reemplazados 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	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa



5.12.	<b>Arnés de cuerpo completo</b>	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 reemplazados 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	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.14.	<b>Casco y Protección Facial</b>	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 reemplazados 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	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
  	5.15.	<b>Mascara para soldar</b>	Trabajadores en labor de soldadura eléctrica.	Material y filtro de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, deberán ser reemplazados 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.

### 2.22.3.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL 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) Gradadas
- 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

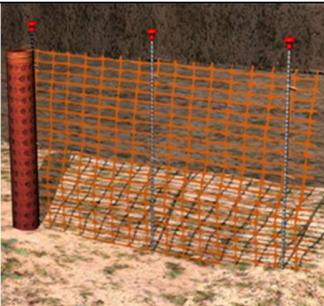
colocación, el contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción de que cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo que ante la no existencia de protección.

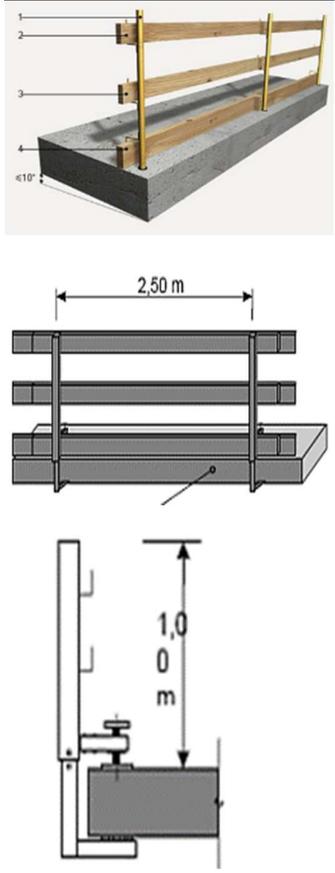
El contratista también está obligado a utilizar todas las medidas de seguridad colectiva inherentes al trabajo con líneas eléctricas de alta tensión, trabajos de izaje de materiales con grúa, trabajos de acabados exteriores en las fachadas del edificio, trabajos de instalación de vidrio en altura y todos los trabajos donde exista un alto índice de siniestralidad.

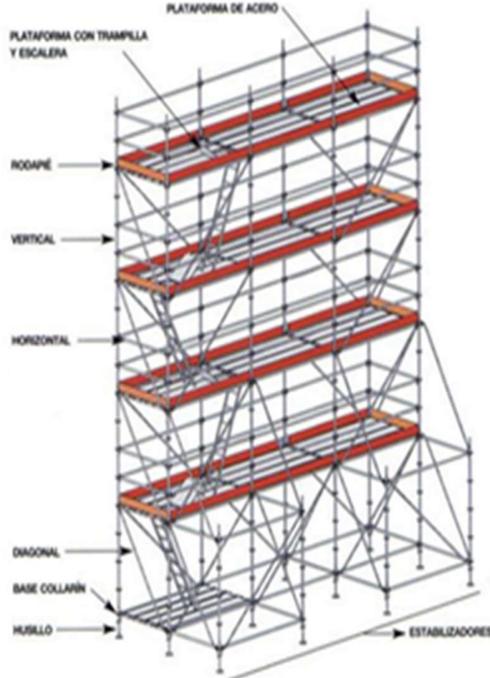
Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que deberá indicar las acciones concretas a efectuar en campo para la Prevención, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni exime al contratista de sus deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente. Ve

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	<b>Cinta de señalización con varilla de hierro</b>	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 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	<b>Malla de señalización con varilla de hierro</b>	La malla de polietileno debe ser utilizada para la señalización y delimitación de zonas de riesgo por caída de objetos en altura inferior	La malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), 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,	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	

		a 2 m, en bordes de excavación,.	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.	correspondiente. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 4 usos.	
3	<b>Sistema de protección de bordes entrepisos y gradas de concreto</b>	El sistema provisional de protección de borde de entrepiso será de 1 m de altura, se deberá utilizar en todos los bordes finales de losas de entrepisos de concreto, proporcionando seguridad y resistencia de cargas estáticas en superficies planas a nivel de trabajo.	<p>El sistema está formado por:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Poste de tubo negro hueco de 2", chapa 14 de 1.20 m de longitud.</li> <li>2) Un pasamano con madera rustica de pino de 3"X2"</li> <li>3) Un travesaño intermedio con madera rustica de pino de 3"X2"</li> <li>4) Un rodapié de tablón de madera rustica de pino de 4"X2".</li> </ol> <p>Todo lo anterior sujeto mediante ganchos fijos o guarda cuerpos de seguridad para recibir las piezas de madera rustica, hechos con varilla de hierro corrugado de 1/2" troquelado a 1-1/2" y soldado a los postes de tubo negro de 2", el rodapié debe tener el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y las piezas metálicas deben estar pintadas con dos manos de anticorrosivo color amarillo, los postes deberán estar separados entre sí a una distancia máxima de 2.50 m y podrán estar embebidos al entrepiso con una base de PVC de 2" de diámetro para remover el sistema sin necesidad de picar o cortar las piezas o podrá utilizarse en su defecto, prensas debidamente adaptadas a los postes para fijarlos al bordo de la losa.</p>	<p>Unidad de medición por metro lineal en los sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye materiales y montaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente.</p> <p>Amortizables en 20 usos.</p>	 <p>El diagrama muestra un sistema de protección de bordes. La parte superior es una vista isométrica con componentes numerados: 1. Poste vertical, 2. Pasamano superior, 3. Travesaño intermedio, 4. Rodapié inferior. Se indica una longitud de 2,50 m y una altura de 1,00 m. La parte inferior es una vista lateral que muestra el detalle de cómo el sistema se fija a una losa de concreto mediante un rodapié y un poste vertical.</p>

<p>4</p>	<p><b>Andamio metálico tubular</b></p>	<p>Se utilizará andamio metálico tubular en todas las actividades relacionadas con trabajos en altura como por ejemplo: repello, pulido y pintura, indicadas en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>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.</p>	<p>Requisitos exigibles al andamio: Durante el desarrollo de los trabajos no se permitirá trabajar sobre andamios con 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, las plataformas o superficies de trabajo deben ser metálicas. Se subirá al andamio mediante una escalera instalada en los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre limpia de desechos, 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 tuberías, varillas o cualquier otro material bajo las bases de apoyo, ya que pueden comprometer la seguridad del andamio. Se deberá colocar estructuras tubulares de estabilización consistentes en la instalación de dos andamios de por medio en la base por cada cuatro etapas de altura. No se permitirá el uso de andamios sin pasamano y rodapié.</p>	<p>El criterio de medición y pago deberá estar incluido en el concepto de Herramientas y Equipo de las actividades involucradas en el uso del andamio. Incluye montaje, tubulares, rodapié, plataforma metálica, pasamanos, bases de apoyo, diagonales, rotulación y señalización, DPP, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p>	 <p>El diagrama muestra un andamio metálico tubular con varias plataformas de trabajo. Las etiquetas incluyen: PLATAFORMA CON TRAMPILLA Y ESCALERA (la plataforma superior), PLATAFORMA DE ACERO (las plataformas intermedias), RODAPIÉ (la base inferior), VERTICAL (las varillas verticales), HORIZONTAL (las varillas horizontales), DIAGONAL (las varillas diagonales), BASE COLLARIN (la base de los tubos), HUSILLO (los conectores de los tubos) y ESTABILIZADORES (las estructuras de apoyo en la base).</p>
----------	--	--	--	--	--

5	<b>Escalera fija provisional</b>	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.	
6	<b>Extintor</b>	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	
13	<b>Cartel general indicativo de riesgos. características técnicas</b>	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.	

7	<b>Botiquín de Primeros Auxilios</b>	<p>El botiquín de primeros auxilios deberá estar en sitio seguro, al alcance del personal y donde no ofrezca riesgo alguno para la atención adecuada.</p> <p>se recomienda colocar la lista con números de emergencia, hospital y clínica más cercano, ambulancia, policía, bomberos, etc. Periódicamente e 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.</p>	<p>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:</p> <p><b>ANTISÉPTICOS:</b> Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal y Jabón.</p> <p><b>MATERIAL DE CURACIÓN:</b> Gasas, Vendas, Vendas adhesivas, Hisopos, Esparadrappo, Algodón</p> <p><b>MEDICAMENTOS ANALGESICOS:</b> Acetaminofén: Ácido acetil salicílico, Sobres de suero oral, Antihistamínico,</p> <p><b>EQUIPO INSTRUMENTAL:</b> 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.</p> <p>Los botiquines se deberán entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.</p>	<p>Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento de insumos en buenas condiciones, vigentes y seguros durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Nota: La cantidad de elementos depende del número de trabajadores en el proyecto.</p>	
12	<b>Señales individuales de seguridad en el trabajo</b>	<p>Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.</p>	<p>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.</p> <p>La rotulación se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.</p>	<p>Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p>	

### 2.22.3.8. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO.

El Contratista deberá dar cumplimiento obligatorio en su totalidad de lo establecido en el Plan de Seguridad Ocupacional, deberá proveer y mantener procedimientos de trabajo de forma que:

1. Salvaguarden el personal, propiedades, materiales y equipos públicos y privados expuestos a las operaciones y actividades del Contratista
2. No impida las operaciones de la Universidad, Municipalidad o del Gobierno, impida o produzca retrasos en las fechas de terminación del proyecto.
3. Brinde el control adecuado de los costos de ejecución de esta sección sin menoscabo de la disminución en calidad y cantidad de los insumos y mano de obra necesaria para la implementación de las medidas de prevención necesarios.

El Contratista deberá incluir en la presentación del Plan de Seguridad un desglose detallado de cada una de las siguientes medidas:

**A. Orden y Limpieza:** Antes de dar la Orden de Inicio de la Obra, el Contratista debe presentar a la SEAPI el Programa de Seguridad, Higiene y Salud en el trabajo, el cual deberá cumplir con los lineamientos establecidos y aceptados por la Secretaría del Trabajo y Seguridad Social según RGMPATEP, Capítulo IX.

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.

**B. Capacitación Continua:** El Contratista deberá proporcionar a los empleados, conforme al RGMPATEP, la correspondiente capacitación inicial y el entrenamiento continuo en temas de salud y higiene y seguridad laboral, mediante charlas cortas al inicio de cada semana de trabajo, para lo cual deberá presentar un cronograma con las fechas que propone impartir las charlas de capacitación continua para sus trabajadores.

**C. Equipo de Protección Personal (EPP):** 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. (RGMPATEP, Capítulo IV, XXI).

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 se 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, como por ejemplo: Amonestación verbal y por escrito, Suspensión temporal o incentivos salariales para mejorar e incentivar un ambiente más sano y seguro, etc.(RGMPATEP, Capítulo IV, XXI). 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. (RGMPATEP, Capítulo IV, XXI).

**D. 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, Capítulo IV, XXI, Sección III).

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 Capítulo XX, 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 e 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.

**E. 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, Capítulo IV, XXI, Sección V).

**F. 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. (RGMPATEP, Capítulo IV, XXI, Sección IV).

**G. 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, Capítulo IV, XXI, Sección III).

**H. 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.

**I. 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.

**J. 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.

**K. Riesgos químicos:** 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.

**L. Riesgo de incendio:** 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 pueden ser causa de muchos incendios. 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.

**M. Plan de Contingencia:** En caso de emergencia lo primero es mantener la calma, por lo tanto, es obligatorio que los trabajadores conozcan bien el plan de emergencia preparado especialmente por el Contratista para el Proyecto, 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.

**N. 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.

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.

#### **2.22.3.9. REUNIONES DEL PERSONAL PARA GESTIONAR EL PLAN DE SEGURIDAD.**

##### **a. 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 afectar 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 subcontratista a quien se le deberá solicitar su propio Plan de Seguridad.

##### **b. 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.

##### **c. 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.

#### **d. 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 de 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.

#### **2.22.3.10. 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 los predios de Ciudad Universitaria, 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 de drogas o bebidas alcohólicas o la verificación de su uso, será razón suficiente razón para despedir al empleado, trabajador o personal del contratista o sub contratistas y proveedores.

#### **2.22.3.11. 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, como, 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.

#### **2.22.3.12. HIGIENE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS DE TRABAJO.**

El Contratista suministrará a su personal las siguientes consideraciones:

##### **A) Agua potable para consumo humano.**

- a. El agua para consumo debe ser potable, de fuentes aprobadas por las autoridades de salud.
- b. Durante el clima caluroso se proporcionará agua potable fría.
- c. 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.
- d. Los depósitos deberán estar claramente rotulados en cuanto a su contenido y no serán utilizados para otros propósitos.
  - e. Se prohibirá el uso de un vaso común o botellas reclinables.

**B) Servicios Sanitarios Portátiles, lavamanos y lavaojos.**

- a. 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.
- b. 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.
- c. La cantidad de Servicios Sanitarios deberá proporcionarse de acuerdo con 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

**C) 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 esorrentía.

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 de 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.

#### **2.22.3.13. PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

- a. El Contratista mantendrá la cantidad de extintores apropiado para combatir incendios provocados por el trabajo.
- b. Se contará 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.
- c. Es indispensable el orden y la limpieza de toda zona de trabajo y el uso correcto de sustancias combustibles, para evitar incendios.
- d. El contratista deberá cumplir con los requerimientos especificados en la Sección V del RGMPATP.

#### **2.22.3.14. 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).

#### **2.22.3.15. LIMPIEZA DE LA ZONA DEL TRABAJO.**

1. 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.
2. 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.

#### **2.22.3.16. PRUEBAS 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.

#### **2.22.3.17. SEGURIDAD PERIMETRAL DE LA ZONA DEL TRABAJO.**

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 congestión.

#### **2.22.3.18. CONTROL DE MATERIALES TÓXICOS**

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.

#### **2.22.3.19. PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y EL 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 la Sección 2.1 de este documento.

#### **2.22.3.20. 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.

#### **2.22.3.21. 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 Ocurridos 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.

#### **2.22.4. 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 renglón 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 FIS O	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
<b>1</b>	<b>Equipo de Protección Personal</b>								
	Evaluación de la Calidad, Higiene y Cantidad del Equipo de Protección Personal utilizado.	1	1	1	1	4	5	20	
<b>2</b>	<b>Medidas de Protección Colectivas</b>								
	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	
<b>3</b>	<b>Instalaciones, Maquinaria, Equipo y Herramientas.</b>								
	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	
<b>4</b>	<b>Programas de Capacitación e Inducción</b>								
	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	
<b>5</b>	<b>Asignación de Recursos</b>								
	Cumplimiento del Presupuesto	1	1	1	1	4	2	8	
	Asignación correcta de recurso humano	1	1	1	1	4	2	8	

No.	Componentes	Semana				A TCM	B FISO	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
<b>6</b>	<b>Control y Registro</b>								
	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	
	<b>Total, Evaluación Cualitativa del Periodo</b>							<b>100</b>	

**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.

Tabla No.5 Parámetro Base para los Dispositivos de Protección Personal del Plan de Seguridad Ocupacional (El costo deberá estar incluido en el renglón de Herramientas y Equipo de la actividad correspondiente).				
Equipo de Protección Personal -EPP-				
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones / Actividad en que se debe incluir
1	Carné de Registro	Unidad	15	Identificación del personal de la obra y control de acceso al proyecto.
2	Cascos	Unidad	20	Protección personal resistente al impacto por caídas de objetos.
3	Chalecos Refractivos	Unidad	20	Identificación y control del personal de campo.
4	Lentes/ Careta Facial	Unidad	10	Protección contra Proyectiles u objetos, para el personal de campo.
5	Tapones /Orejas	Unidad	5	Disminución del riesgo de pérdida de auditiva del trabajador.
6	Mascarilla contra polvo y químicos	Unidad	20	Reducción de riesgo a padecimientos de enfermedades respiratorias por exposición al polvo o productos químicos.
7	Guantes de Protección	Unidad	15	Protección para evitar laceraciones, heridas o cortaduras en las manos del personal.
8	Calzado de Seguridad y Botas de Trabajo	Unidad	10	Protección ante golpes y humedad.
9	Impermeables de Trabajo.	Unidad	10	Protección del personal en tiempos de invierno.
10	Arnés con línea de vida	Unidad	15	Para trabajos en altura, obligatorio el uso de arnés de seguridad.

<b>Tabla No.6 Medidas de Protección Colectiva del Plan de Seguridad Ocupacional</b> (El costo deberá estar incluido en el renglón de Herramientas y Equipo de la actividad correspondiente).		
<b>Equipo Para Trabajo en Alturas</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones / Actividad en que se debe incluir</b>
1	Cables y accesorios para línea de vida	Cable acerado para que el empleado tenga un punto fijo en donde sujetarse y evitar el riesgo de caída
2	Lazos para manejo de carga vertical	Para la manipulación de cargas suspendidas.
3	Andamio metálico tubular	Para acceder de forma segura de un nivel a otro y a lo largo de las fachadas.
4	Baranda de Protección con Madera	Sitios de excavación de pozos de registro, cajas de tuberías, etc.
5	Baranda de Protección con varilla de hierro	Bordes de excavaciones de zanjas a cielo abierto
6	Agua para consumo	Según lo establecido en la Sección 3, inciso J de las especificaciones técnicas
7	Plataforma en voladizo	Para trabajos de las fachadas en altura
8	Plataforma suspendida manual	Para trabajos de las fachadas en altura
9	Escaleras Metálicas Extensibles	Para realizar trabajos en excavaciones y en lugares de riesgo de caída
<b>Señalización y Delimitación</b>		
10	Cintas de precaución y advertencia	Delimitación de zanjas o excavaciones.

11	Cinta de señalización soportada con varilla de hierro	Advertir, señalar y delimitar zonas de trabajo con maquinaria o almacenamiento
<b>Inducción</b>		
12	Charlas de capacitación e inducción	Según lo establecido en la Sección 3, inciso G de las especificaciones técnicas.

## **2.23. GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO**

### **2.23.1. 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.

#### **2.23.1.1. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA**

El Contratista presentará una declaración formal de la Política de Conservación 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.

#### **2.23.1.2. 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 las medidas de mitigación establecidas. En tal sentido, el contratista deberá nombrar un ingeniero como el Representante de la Gestión Ambiental del Proyecto, el cual deberá contar con experiencia en la implementación de medidas de mitigación ambientales, así como de seguridad ocupacional.
- c. El Representante del Contratista de la Gestión Ambiental tendrá la autoridad para:
  - i. Detener cualquier trabajo que represente una amenaza para la conservación del medio ambiente.
  - 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. El Contratista será responsable de realizar reuniones quincenalmente para el seguimiento de la gestión ambiental del proyecto en conjunto con la Supervisión y SEAPI.

### 2.23.1.3. 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
- Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 084
- Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos, Acuerdo No. 1567-2010
- Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente.
- Código de Salud

### 2.23.2. 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; 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 su totalidad durante la ejecución del proyecto.

	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
MEDIO FISICO	ATMÓSFERA	Alteraciones en las calidades del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de construcción y demolición, así como emisiones por la generación de residuos sólidos comunes.	Alteraciones en los niveles sonoros por la acumulación de personas.
		Alteraciones en los niveles sonoros.	
		Afectación de las áreas utilizadas para clases del Edificio I1, vulnerables al incremento de ruido y polvo.	
	SUELO / AGUA	Afectación al suelo, por la generación de desechos sólidos comunes y de construcción	Generación de desechos sólidos comunes. Generación de aguas residuales producto del uso de las duchas de emergencia, durante las prácticas de laboratorios de los alumnos.
		Generación de desechos líquidos por productos o subproductos de construcción.	Vertidos de líquidos desinfectantes al suelo.
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ACTIVIDADES SOCIECONÓMICAS	Afectación de la accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante la etapa de construcción del edificio de aulas.	La población universitaria cuenta con una instalación que les brinda bioseguridad durante las prácticas de laboratorios.

### 2.23.3. 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 Químicas y Farmacias, C.U. I1, 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:

1. Factor ambiental: **Atmósfera**
  - 1.1. Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones (MIT1)
2. Factor ambiental: **Suelo y Agua**
  - 2.1. Control del manejo adecuado de los desechos sólidos urbanos, de construcción y efluentes líquidos (MIT2)
3. Factor ambiental: **Entorno Social, Seguridad Ocupacional, Control de la Señalización y Prevención de Accidentes**
  - 3.1. 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 (MIT3) y Requerimientos de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional,

A continuación, se desarrollan cada una de las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados.

#### 2.23.3.1. CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

El Contratista deberá garantizar el control de emisiones a la atmósfera, las cuales pueden provocar impactos ambientales negativos, entre ellos: contaminación del aire, contaminación del suelo, enfermedades respiratorias, irritación de la piel y ojos, entre otros.

El Contratista deberá garantizar el total control de las actividades emisoras de ruido, mismas que pueden generar molestias y potenciales daños a la población, principalmente al desarrollo de las actividades que se realizan en el Edificio I1.

Medida MIT- 1		CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES
Impactos 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.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>		
No.	Descripción de la medida:	
<b>Material Particulado y/o Polvo:</b>		
1	El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de ruido dentro del Edificio I1, será responsable directo de los reclamos que se generen debiendo atender de manera inmediata a fin de evitar molestias.	
2	El Contratista implementará un Programa de Humectación de las zonas de trabajo que lo	

<b>Medida MIT- 1</b>		<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
	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.	
<b>3</b>	No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitios no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 48 horas como máximo. El Contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro.	
<b>4</b>	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 Ciudad Universitaria, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 Km/h dentro de Ciudad Universitaria.	
<b>5</b>	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.	
<b>6</b>	El Contratista deberá realizar trabajos de acabados, 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.	
<b>Emisiones Gaseosas:</b>		
<b>7</b>	El Contratista realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante la etapa de construcción, tanto PROPIO como de los SUBCONTRATISTAS. Previamente al ingreso a Ciudad Universitaria, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán 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.	
<b>Ruidos y Vibraciones:</b>		
<b>8</b>	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 el Edificio I1. 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.	
<b>Ambito de aplicación:</b>	Toda la obra	
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.	
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA	
<b>Indicadores de éxito:</b>	Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión dentro y fuera del Edificio I1. 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.	
<b>Responsable de la implementación de la medida:</b>	El Contratista	
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.	
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI	

### 2.23.3.2. CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS 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.

<b>Medida MIT- 2</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (salud, infraestructura sanitaria y proliferación de vectores). Afectación de la Calidad de Aire, Agua, Suelo y Paisaje.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>	
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>
<b>Residuos Sólidos Urbanos:</b>	
1	El Contratista capacitará al personal en relación a las buenas prácticas para el manejo, generación y reducción de los residuos.
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 cuatro (4) contenedores o barriles metálicos de 55 galones, debidamente identificados para: "Residuos inertes de construcción", "Basuras Domiciliarias" y "Residuos Peligrosos". Estos recipientes o contenedores deberán ser resistentes para el almacenamiento seguro de los residuos producidos durante la obra.
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 del Edificio I1, se deberá planificar el manejo de los residuos, estableciendo rutas de acarreo dentro del edificio hasta su disposición final fuera del mismo. <b>Durante estén siendo intervenidas las aulas / laboratorios, para la instalación de las duchas y campanas de bioseguridad, cualquier residuo inerte u otro, procedente de esta actividad, deberá permanecer dentro del espacio, tapado con lona, hasta su evacuación final al recipiente temporal, ubicado en los exteriores del Edificio.</b> 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.
4	El Contratista deberá identificar los sitios destinados para el almacenamiento de residuos provenientes de la construcción, en un <b>(1) contenedor fabricado que deberá permanecer en los exteriores del edificio I1, con las siguientes características: marco metálico, madera rústica en su base y lámina de plywood en las paredes, con capacidad de 7.00 m3 con las siguientes dimensiones aproximadas ancho= 2.40 m, largo=2.40 m y alto= 1.20 m.;</b> 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 72 horas). Deberá disponer de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados.
5	Se deberá elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos (desechos inertes, basura domiciliar y en especial para desechos peligrosos).
6	El Contratista deberá retirar permanentemente los residuos de construcción o demolición que puedan afectar en el funcionamiento de canales para aguas lluvias.
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 los laboratorios, y que, de igual forma, este se encuentre inventariado.
<b>Efluente Líquidos:</b>	
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 de Ciudad Universitaria.
9	El Contratista deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>	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.
<b>Responsable de la</b>	El Contratista

<b>Medida MIT- 2</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
<b>implementación de la Medida:</b>	
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

### 2.23.3.3. 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.

<b>Medida MIT- 3</b>	<b>CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	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.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>	
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>
<b>Señalización:</b>	
1	El Contratista capacitará al personal, en relación a las normas de buena conducta y convivencia con la población a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra.
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 y a Ciudad Universitaria.
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 de vestimenta y los dispositivos de protección personal deben permanecer limpios y en buen estado.
4	El Contratista deberá mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra, libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos.
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>b. Acceso a la Obra: (Art.181, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo): <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>ii. Las escaleras, rampas, andamios y pasarelas, deben estar construidos 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.</li> </ul> </li> </ul>

Medida MIT- 3	CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>iv. Se mantendrá un nivel mínimo de iluminación de 150 lux.</li> <li>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.</li> <li>vi. Los pasillos peatonales deberán permitir el adecuado tránsito (piso libre de discontinuidades, etc.) para personas con movilidad reducida. Deberá 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.</li> <li>vii. Todos los andamios y estructuras para trabajos de formaletas 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.</li> <li>c. Señalización: (Cap. 20 del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo) <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>ii. Adicionalmente se deberán pegar cintas refractivas, indicando las esquinas a 1.00 m de altura.</li> <li>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.</li> </ul> </li> <li>d. Vallado de obras: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Se instalará de forma que no obstaculice los accesos y servicios de interés general (pasos, aceras, gradas, pasillos, registros, etc.).</li> <li>ii. Se cumplirá la normativa vigente en relación con el Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>iii. El contratista deberá mantener la valla en condiciones de ornato y seguridad a fin de evitar reclamos o molestias a los peatones.</li> <li>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.</li> <li>v. Cualesquiera daños que como consecuencia de la implantación y desmontaje de la valla se produzcan sobre los viales, serán reparados por el contratista.</li> </ul> </li> </ul>
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, Ambiente y Minas, y por la Alcaldía Municipal del Distrito Central que apliquen a todas las actividades del proyecto específico.
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.
<b>Notificaciones a la comunidad:</b>	
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.
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.

Medida MIT- 3		CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
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.	
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.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>		Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>		Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>		ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>		Buen estado de los carteles. Ausencia de accidentes. Ausencia de reclamos por partes de la comunidad. Ausencia de no conformidades por parte del supervisor ambiental.
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>		El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>		Informe mensual de cumplimiento ambiental y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>		Supervisión / SEAPI

#### 2.23.3.4. 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 el Contratista, quien evaluará el cumplimiento de las exigencias ambientales establecidas en las fichas de mitigación de los impactos que se generarán.

Este documento será utilizado por el Supervisor para facilitar la coordinación de las funciones de evaluación, verificación y certificación con las funciones de planificación, ejecución y control de las obras.

El pago se hará por estimación de acuerdo al porcentaje de evaluación en el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en esta sección, de acuerdo a la matriz de evaluación que se presenta en la siguiente tabla y a los informes mensuales de cumplimiento de las medidas de mitigación.

En caso de no cumplimiento de las medidas de mitigación, el pago correspondiente no se realizará en dicha estimación.

Tabla 1. Ejemplo de Matriz de Evaluación

Ejemplo Matriz de Evaluación										
No.	Componente	Semana				TCM	FIA	TE	Cumplimiento	Ítem Presupuesto de obras de mitigación ambiental
		1	2	3	4					
1	<b>Atmósfera</b>									
	Medida MIT- 1 Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones	1	1	1	1	4	10	40		4.1
2	<b>Suelo y Agua</b>									
	Medida MIT- 2 Control de la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos, de construcción y efluentes líquidos	1	1	1	1	4	10	40		4.1

Ejemplo Matriz de Evaluación										
No.	Componente	Semana				TCM	FIA	TE	Cumplimiento	Ítem Presupuesto de obras de mitigación ambiental
		1	2	3	4					
3	<b>Actividad socioeconómica</b>									
	MIT-3 Control y evaluación del suministro, instalación y mantenimiento de dispositivos de protección personal y colectiva.	1	1	1	1	4	5	20		4.2
								100		

**Nota:** Cada semana será evaluada reflejado en Cumplimiento = 1, No Cumplimiento = 0, haciendo un Total Cumplimiento Mensual (TCM) el cual es multiplicado por un Factor de Importancia Ambiental (FIA), el cual resulta en un valor Total de Evaluación (TE), siendo el que afectara el ítem presupuestario para el pago de estimación mensual.

### 2.23.3.5. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES

- a. 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 de las medidas de mitigación.
- b. Después de cada reunión, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión.
- 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.

### 2.23.3.6. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS

- a. El Contratista será responsable por el reporte mensual y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la gestión ambiental realizada en el proyecto.
- b. Los reportes mensuales u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados o refrendados y fechados por el profesional responsable de la Gestión Ambiental del proyecto.
- c. El archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
  - i. Los informes mensuales del responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto por parte del Contratista.
  - ii. Informes de las reuniones semanales de capacitación con los trabajadores.
  - iii. Registro fotográfico necesario para documentar actividades que perjudiquen el medio ambiente u otros casos que ameriten registro.

## FIN ESPECIFICACIONES