

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS  
UNAH**



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

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PROYECTO:**

**REPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE TECHOS,  
EDIFICIOS N°1, 2 Y 3. MEJORAS EN CANCHA  
MULTIUSOS UNAH-CUROC**

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

# ÍNDICE GENERAL

<b>1.</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>1</b>
1.1.	NOMBRE DEL PROYECTO:	1
1.2.	FOTOGRAFÍAS DE SITUACIÓN ACTUAL	1
1.3.	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	2
1.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	2
1.5.	OBJETIVOS	3
<b>2.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>7</b>
<b>2.1.</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>7</b>
2.1.1.	DEFINICIÓN	7
2.1.2.	SEGURIDAD	7
2.1.3.	OFICINA Y BODEGA	7
2.1.3.1.	OFICINA	7
2.1.3.2.	BODEGA GENERAL	7
2.1.4.	RÓTULO DEL PROYECTO	7
2.1.5.	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES	8
2.1.6.	SERVICIOS SANITARIOS PROVISIONALES	8
<b>2.2.</b>	<b>GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>8</b>
2.2.1.	ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL	8
2.2.1.1.	DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA	9
2.2.1.2.	ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS	9
2.2.2.	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO	9
2.2.3.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES	10
2.2.3.1.	CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	10
2.2.3.2.	CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS	11
2.2.3.3.	CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	13
2.2.3.4.	ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO	15
2.2.4.	FORMA DE PAGO	17
2.2.5.	CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES	17
2.2.6.	DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS	18
<b>2.3.</b>	<b>SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>18</b>
2.3.1.	ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SALUD E HIGIENE y SEGURIDAD	18
2.3.2.	GENERAL	19
<b>2.4.</b>	<b>OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES</b>	<b>45</b>
2.4.1.	DEFINICIÓN	45
2.4.2.	DEMOLICIONES Y PICADOS	46
<b>2.5.</b>	<b>EXCAVACIÓN, CORTE Y RELLENO</b>	<b>46</b>
2.5.1.	DEFINICIÓN	46
2.5.2.	ALCANCE	46

2.5.3.	VERIFICACIONES	46
2.5.4.	MATERIALES Y EQUIPO	47
2.5.5.	EJECUCIÓN	47
2.5.6.	UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS	48
2.5.7.	TIPOS DE RELLENOS	49
2.5.8.	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO	49
<b>2.6.</b>	<b>CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>	<b>49</b>
2.6.1.	DESCRIPCIÓN	49
2.6.2.	PEDESTAL DE CONCRETO P-1	49
2.6.3.	SOLERA S-1	49
2.6.4.	COLUMNA C-1	49
2.6.5.	FIRME DE CONCRETO EN CANCHA MULTIUSOS	50
2.6.6.	FIRME DE CONCRETO EN ACERAS	50
<b>2.7.</b>	<b>CONCRETO</b>	<b>50</b>
2.7.1.	ALCANCE	50
2.7.2.	DEFINICIÓN	51
2.7.3.	ALMACENAJE	51
2.7.4.	COMPONENTES DEL CONCRETO	51
2.7.4.1.	CEMENTO	51
2.7.4.2.	AGREGADO	51
2.7.4.3.	AGUA	51
2.7.4.4.	ARENA	51
2.7.5.	CONSISTENCIA	52
2.7.6.	ELABORACIÓN DEL CONCRETO	52
2.7.7.	VACIADO DEL CONCRETO	53
2.7.8.	CURADO Y PROTECCIÓN	53
2.7.9.	TOLERANCIAS DE CONCRETO	53
<b>2.8.</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>	<b>53</b>
2.8.1.	ALCANCE	53
2.8.2.	TRANSPORTE Y ALMACENAJE	53
2.8.3.	DESCRIPCIÓN	53
2.8.4.	ESPECIFICACIONES A CUMPLIR	54
2.8.5.	RADIOS MÍNIMOS	54
2.8.6.	LONGITUD DE DESARROLLO	55
2.8.7.	DOBLADO	55
2.8.8.	TRASLAPES LONGITUDINALES	55
<b>2.9.</b>	<b>ENCOFRADOS</b>	<b>55</b>
<b>2.10.</b>	<b>OBRAS DE ALBAÑILERÍA</b>	<b>57</b>
2.10.1.	REPELLO	57
2.10.1.1.	DESCRIPCIÓN	57
2.10.1.2.	MATERIALES	57
2.10.1.3.	EJECUCIÓN	57
2.10.1.4.	PROTECCIÓN Y CURADO DEL REPELLO	58
2.10.2.	PULIDO PRE-MEZCLADO	58
2.10.2.1.	DEFINICIÓN	58

2.10.2.2.	CARACTERÍSTICAS	59
2.10.2.3.	PREPARACIÓN Y APLICACIÓN	59
2.10.3.	ANDAMIOS	59
<b>2.11.</b>	<b>ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>	<b>60</b>
2.11.1.	VIGAS PRINCIPALES DE CANALETA SENCILLA DE 2"X4"	60
2.11.2.	CLAVADORES DE TUBO ESTRUCTURAL DE 2"X2"	60
2.11.3.	SOPORTE PARA VENTILADOR DE TECHO	60
<b>2.12.</b>	<b>TECHOS</b>	<b>60</b>
2.12.1.	CUBIERTA DE LÁMINA DE ALUZINC TIPO TEJA	60
2.12.2.	CUBIERTA LÁMINA DE POLICARBONATO	62
<b>2.13.</b>	<b>ACABADOS</b>	<b>64</b>
2.13.1.	CIELO FALSO	64
<b>2.14.</b>	<b>PINTURAS</b>	<b>66</b>
2.14.1.	CALIDAD DE LOS MATERIALES	66
2.14.2.	ALMACENAJES	67
2.14.3.	MÉTODOS Y MANO DE OBRA	67
2.14.4.	MATERIALES Y APLICACIÓN	67
2.14.5.	SUPERFICIES REPELLADAS Y PULIDAS	67
2.14.6.	SUPERFICIES DE TABLA YESO	68
2.14.7.	SUPERFICIE METÁLICAS	68
<b>2.15.</b>	<b>LIMPIEZA</b>	<b>68</b>
2.15.1.	LIMPIEZA DIARIA	68
2.15.2.	ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS	68
2.15.3.	LIMPIEZA FINAL	69
<b>2.16.</b>	<b>SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TELECOMUNICACIONES</b>	<b>69</b>
2.16.1.	CONDICIONES GENERALES	69
2.16.2.	ALCANCE DEL TRABAJO	70
2.16.3.	NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES	70
2.16.4.	CERTIFICACIONES DE CALIDAD DE MATERIALES Y EQUIPOS	70
2.16.5.	PLANOS DE DISEÑO	71
2.16.6.	PLANOS DE TALLER	72
2.16.7.	PLANOS DE COMO CONSTRUIDO (AS BUILT)	72
2.16.8.	MATERIALES Y EQUIPOS	73
2.16.9.	CANALIZACIÓN	73
2.16.10.	CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS	74
2.16.11.	UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN	75
2.16.12.	CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO	75
2.16.13.	CONDUCTORES INTERNOS	76
2.16.14.	EQUILIBRIO DE FASES	77
2.16.15.	LUMINARIAS Y ACCESORIOS	77
2.16.16.	APAGADORES DE ILUMINACIÓN	77
2.16.17.	TOMACORRIENTES	78
2.16.18.	EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN	78

2.16.19.	ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO	78
2.16.20.	ROTULADO Y ETIQUETADO	79
2.16.21.	IMPREVISTOS	79
2.16.22.	PROHIBICIONES	79
2.16.23.	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	79
2.16.24.	DOCUMENTACIÓN FINAL	80

## INTRODUCCIÓN

La Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI desarrolló el diseño del proyecto: **“Reparación y acondicionamiento de techos, edificios N°1, 2 y 3. Mejoras en cancha multiusos UNAH-CUROC”**, en respuesta a la solicitud planteada por las autoridades académicas de este Centro Regional, para mejorar las condiciones de los techos y aulas ubicadas en dichos edificios, brindar protección contra la lluvia y el sol para los usuarios en el Área de Atención ubicada en el exterior del Edificio N°3 y mejorar los acabados de la cancha, con lo cual existirán condiciones más adecuadas para el desarrollo de las prácticas.

El Proyecto se desarrolló con la participación de diversos profesionales de las disciplinas de arquitectura, ingeniería civil, eléctrica y mecánica.

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 para 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, 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 que se detallan a continuación.

# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

Reparación y acondicionamiento de techos, edificios N°1, 2 y 3. Mejoras en cancha multiusos UNAH-CUROC.

## 1.2. FOTOGRAFÍAS DE SITUACIÓN ACTUAL



Fotografía N° 1. Aula en primer nivel del Edificio N° 1



Fotografía N° 2. Aula en segundo nivel del Edificio N° 1



Fotografía No. 3. Aula en Edificio N° 2



Fotografía No. 4. Edificio N°1



Fotografía No. 5. Edificio N°2



Fotografía No. 6. Edificio N°3

### 1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO:

Las áreas a intervenir se encuentran ubicadas en los Edificios N°1, 2 y 3 del Centro Universitario Regional de Occidente UNAH-CUROC, Santa Rosa de Copán, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.



Imagen N°1. Ubicación de cancha multiusos y edificios N° 1, 2 y 3, Centro Universitario Regional de Occidente

### 1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto: **Reparación y acondicionamiento de techos, edificios N°1, 2 y 3. Mejoras en cancha multiusos UNAH-CUROC**, consiste en la reposición de la cubierta de techo en los edificios mencionados anteriormente, sumando un total de 2,225.68 m<sup>2</sup>, ya que la cubierta de asbesto existente tiene filtraciones de agua y dicho material representa un riesgo para la salud de los usuarios del Centro. La reposición de cubierta se realizará con lámina de Aluzinc tipo teja, igual a la instalada en las demás edificaciones del Centro. Así mismo, el proyecto incluye el suministro e instalación de cielo falso de PVC en 7 aulas del Edificio N°1 y 8 aulas del Edificio N°2, cubriendo un área de 712.50m<sup>2</sup>; el suministro e instalación de 30 ventiladores de techo, distribuidos en 15 aulas de los edificios mencionados anteriormente; así como la desinstalación y reubicación de 16 ventiladores de pared existentes, los cuales se trasladarán a 4 aulas ubicadas en el primer nivel del Edificio N°1.

El Proyecto también incluye la construcción de un techo en un área de 58.00 m<sup>2</sup> ubicada frente al Edificio N°3, en la cual se brinda Atención al Público. En el mismo se utilizará cubierta de policarbonato para proporcionar transparencia que permita la entrada de luz natural al interior del edificio.

Así mismo, se realizarán algunas actividades de mejoras en la cancha multiusos y su muro perimetral, por lo que se llevará a cabo la reposición de los acabados en las paredes del muro y se fundirá un firme de concreto sobre todo el piso de la cancha, dejando una



superficie uniforme y resistente, sobre la cual se realizará el marcaje correspondiente de acuerdo a los deportes que se practican en la misma.

En la propuesta se encuentran considerados los siguientes aspectos:

- **Funcionalidad**

La nueva cubierta de techos para los Edificios N°1, 2 y 3, funcionará de forma más efectiva, evitando filtraciones. Así mismo, el techado del área de Atención al Público en el Edificio N°3, brindará protección contra la lluvia y el sol a los usuarios, y las mejoras en la cancha multiusos proporcionarán condiciones más adecuadas para el desarrollo de las prácticas.

- **Mejora de acabados**

Con la instalación de cielo falso en 15 aulas de este Centro Regional, se logrará una mejora tanto funcional como estética, para crear ambientes más cómodos y agradables para el desarrollo de las actividades académicas, ya que actualmente no se cuenta con ningún tipo de cielo falso que ayude a bajar la temperatura dentro de los espacios. Así mismo, se mejorará la apariencia de la cancha mediante la sustitución de los acabados existentes que se encuentran deteriorados.

- **Intervención en los sistemas de instalaciones eléctricas**

El proyecto consiste en la desinstalación y reubicación de los ventiladores de pared en las aulas de clases de los Edificios N°1 y 2 del Centro Universitario Regional de Occidente, así como la instalación de nuevos ventiladores de techo en las aulas de dichos edificios, que no cuentan con una climatización adecuada para el confort del usuario. La alimentación de los circuitos para cada uno de los ventiladores se realizará a través de un tablero eléctrico existente entre los Edificios N°1 y 2. También se realizará la reubicación de las luminarias y los data show existentes en cada una de las aulas, producto de la instalación del nuevo cielo falso.

## 1.5. OBJETIVOS

Con la propuesta de la SEAPI-UNAH, se logran los siguientes objetivos:

- **Aspecto funcional**

- Mejorar las condiciones de la infraestructura de UNAH-CUROC, para que los usuarios puedan realizar sus actividades de manera óptima en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Solucionar el problema de filtraciones de agua en los techos.
- Solventar la carencia de cielo falso en las aulas de clases, para mejorar las condiciones de confort y la temperatura de los espacios.
- Solucionar la necesidad de un techo en el área de Atención al Público, para brindar comodidad a los usuarios.

- **Acabados**

Mejorar el aspecto estético de las aulas, mediante la instalación de cielo falso, con lo cual se crearán espacios más agradables para los usuarios. Así mismo, se mejorará la apariencia de la cancha multiusos, mediante la reposición de los acabados existentes que actualmente se encuentran deteriorados.

- **Nuevas instalaciones**

Mejorar la ventilación de las aulas, mediante el uso de ventiladores de techo o pared.



Imagen N°2. Planta de conjunto, UNAH-CUROC

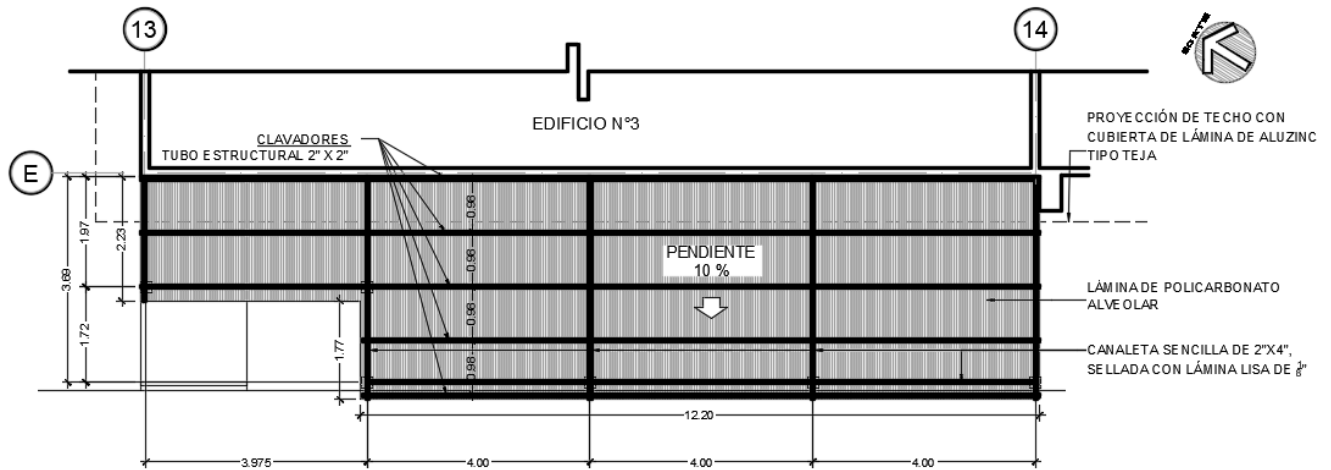


Imagen N°3. Planta de techo en Atención al Público, Edificio N°3

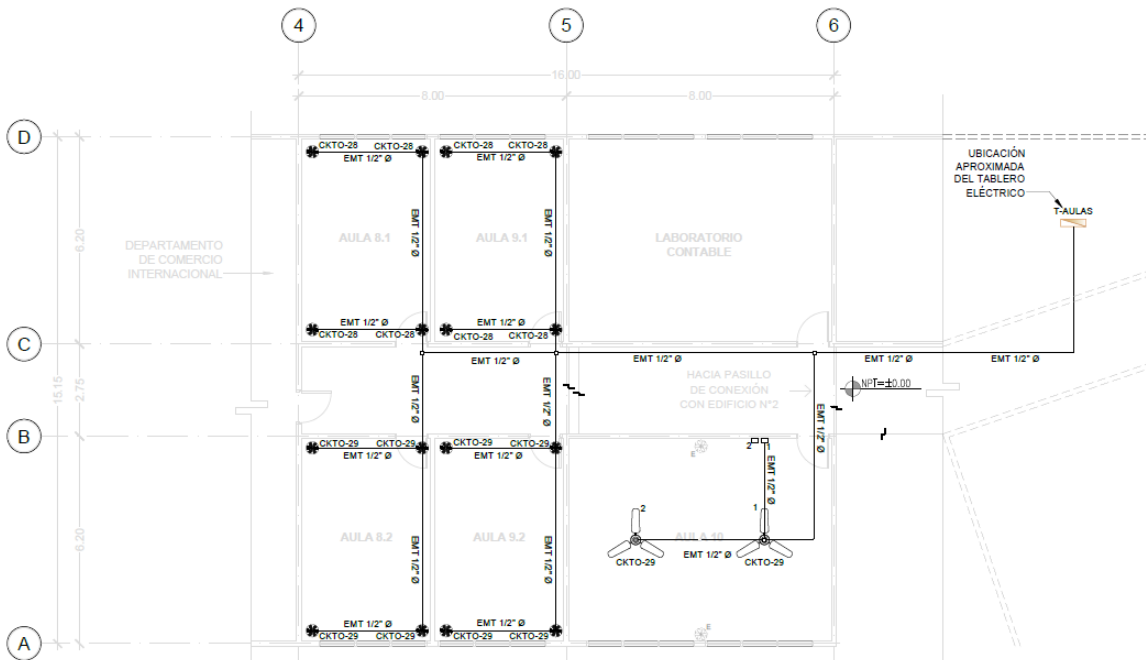


Imagen N°4. Planta de ventiladores, Primer nivel Edificio N°1

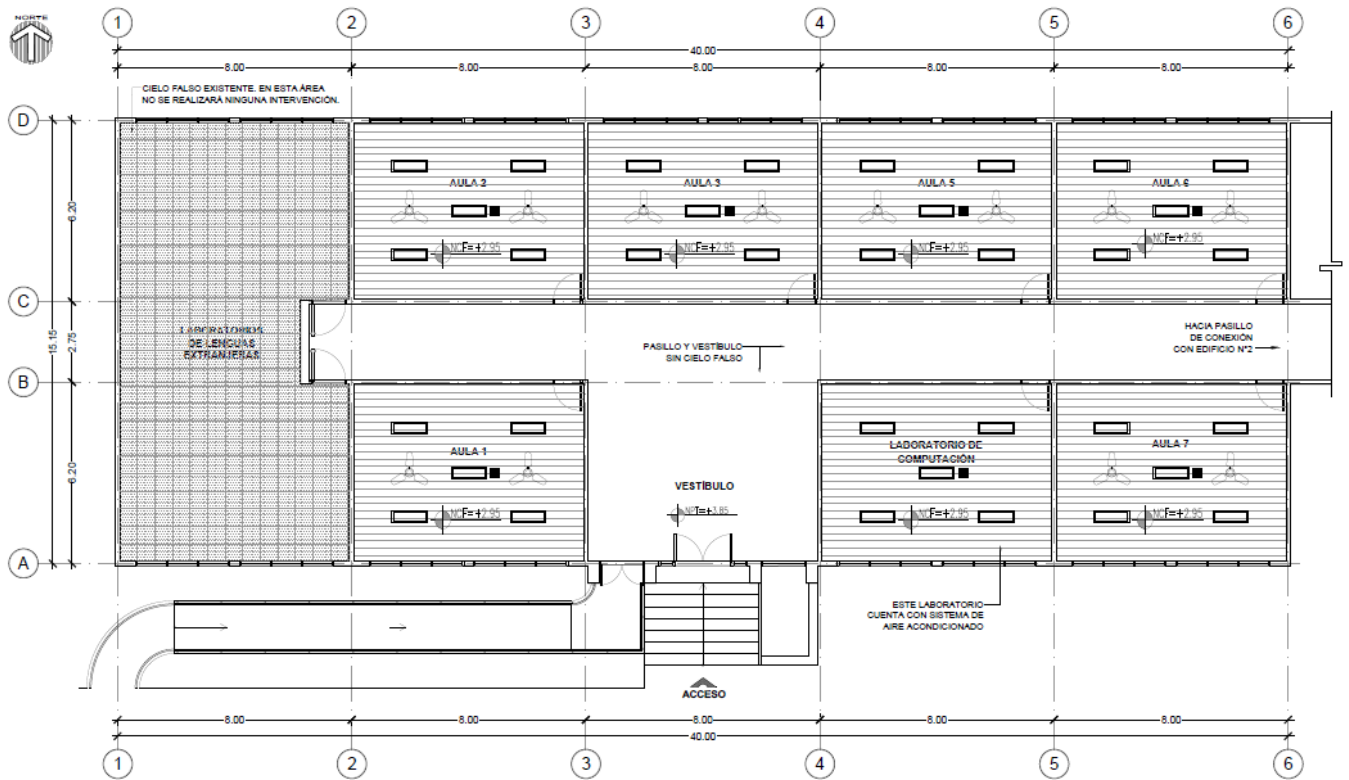


Imagen N°5. Planta de cielos reflejados y ventiladores, Segundo nivel Edificio N°1

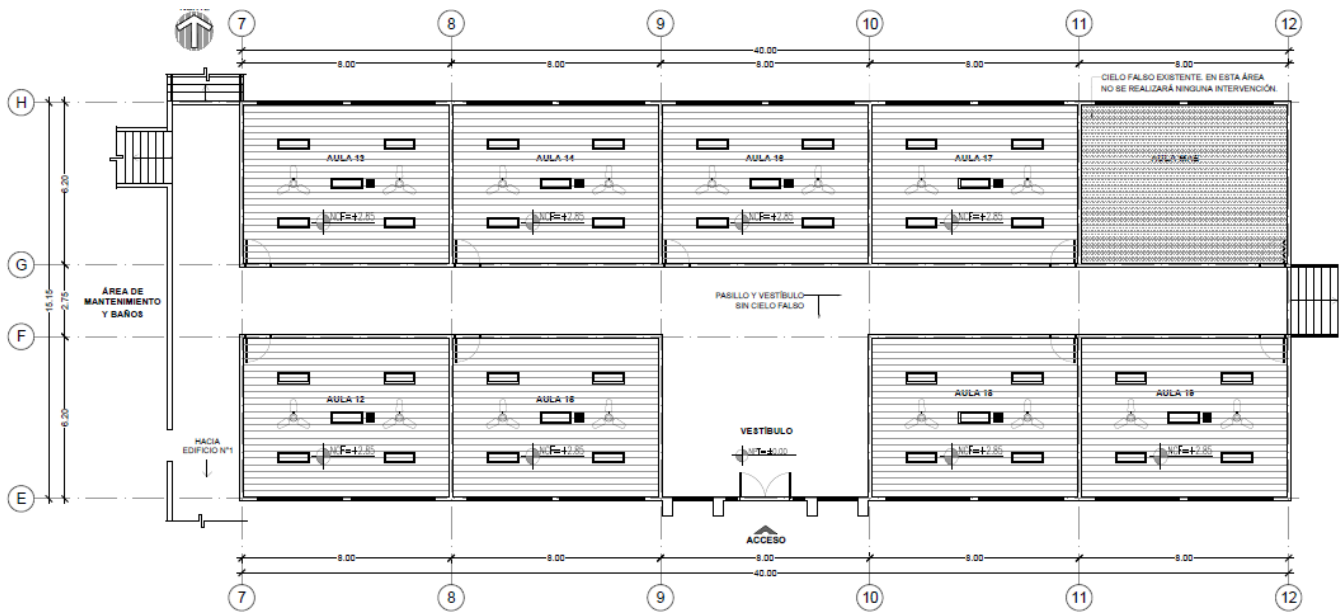


Imagen N°6. Planta de cielos reflejados y ventiladores en Edificio N°2

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

#### 2.1.1. DEFINICIÓN

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

#### 2.1.2. 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.

El Contratista deberá identificar plenamente su personal empleado, mediante identificación en la vestimenta (uso de chalecos, camisetas con logo etc.); y deberá proporcionar a su personal: cascos, guantes, y todo el equipo de protección personal necesario.

#### 2.1.3. OFICINA Y BODEGA

##### 2.1.3.1. OFICINA

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista y de la Supervisión. 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, sillas, archivos, estantes para los planos, y lo necesario para el buen funcionamiento de tales instalaciones. Deberá construirse de acuerdo a los planos aprobados por el Supervisor. Todos los gastos relacionados con la bodega del Proyecto correrán por cuenta del Contratista.

##### 2.1.3.2. 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.

La bodega será ubicada en el lugar indicado por la Supervisión de acuerdo a las autoridades del Centro, que no interfiera en las actividades normales que se realizan diariamente en este Centro Regional.

#### 2.1.4. 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 1.22 metros de alto

por 2.44 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 mismo deberá ser aprobado por el Supervisor y la SEAPI.

- 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) Todos los gastos relacionados con los rótulos del Proyecto correrán por cuenta del Contratista.
- d) No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado el rótulo y aceptado por la SEAPI y la Supervisión.

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

Es responsabilidad del Contratista realizar las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas provisionales, gestionar y hacer el pago correspondiente ante las entidades de la UNAH o estatales, según sea el caso, así como también hacer el pago de su propio consumo y el de sus subcontratistas, durante el tiempo que dure la ejecución del Proyecto deberá al final de la obra efectuar los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales.

#### **2.1.6. SERVICIOS SANITARIOS PROVISIONALES**

El Contratista deberá instalar provisionalmente servicios sanitarios para el uso de los trabajadores, incluyéndolo dentro de sus gastos administrativos. Asimismo, deberá proporcionar un sitio con una llave o grifo disponible para el aseo personal de los mismos. Estas instalaciones deberán ser removidas al finalizar las obras del Proyecto.

## **2.2. GESTIÓN AMBIENTAL**

### **2.2.1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

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 del mismo, previniendo o mitigando los problemas ambientales de acuerdo a las leyes de la República de Honduras en relación a la Legislación Ambiental vigente (Decreto No. 104-93 Ley General del Ambiente, Acuerdo No. 0094 Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No.058 Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios, Acuerdo No. 084 Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 378-2001 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos), Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente.

### 2.2.1.1. 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.

### 2.2.1.2. 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.
- 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.
- d. El Contratista será responsable de realizar reuniones quincenalmente para el seguimiento de la gestión ambiental del proyecto en conjunto con la Supervisión y SEAPI.

### 2.2.2. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO

A continuación, en la tabla siguiente se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados, se elaborarán medidas de prevención y mitigación, las cuales son descritas a profundidad en esta sección.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
ATMÓSFERA	Alteraciones en las calidades del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de la construcción y demolición.
	Alteraciones en los niveles sonoros.
	Contaminación del aire durante el proceso de desmontaje y almacenamiento temporal de las láminas de asbesto.
SUELO	Generación de desechos sólidos.
	Afectación en la calidad del suelo durante las actividades de construcción.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
	Posible contaminación del suelo durante el desmontaje y eliminación de las láminas de asbesto.
ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Afectación de accesibilidad de la población universitaria y aledaña, de manera temporal, durante la construcción.

### 2.2.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presentan las especificaciones y requerimientos mínimos sobre las medidas de mitigación para los impactos descritos en la sección anterior:

#### 2.2.3.1. 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.

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 ruidos dentro de las áreas de intervención de cada edificio, siendo 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 amerite, como por ejemplo: demoliciones, corte de concreto, acarreo de materiales, etc., el cual deberá ser realizado por <i>bomba manual de micro aspersion</i> (utilizadas para aplicación de insecticidas, fungicidas y herbicidas) dentro del perímetro del proyecto.
3	El Contratista utilizará plástico liso de polietileno de baja densidad para aislamiento de áreas de trabajo y evitar la emisión de polvo, aprobado por la Supervisión y SEAPI. El plástico debe ser resistente a la intemperie. La cantidad de plástico será de acuerdo al procedimiento que establezca el Contratista para la actividad de desmontaje de cubierta de techos.
4	No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitios no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 24 horas como máximo. El Contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro.
5	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 del proyecto,



<b>Medida MIT- 1</b>		<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
	así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 Km/h dentro de la intervención del proyecto.	
<b>6</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 a las actividades que lo requieran a lo largo del desarrollo del proyecto.	
<b>7</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, por tanto, se deberá incorporar obligatoriamente, el uso de aspiradoras tipo universal de 10 galones para trabajos en seco y húmedo.	
<b>Emisiones Gaseosas:</b>		
<b>9</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 al proyecto, 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>10</b>	El Contratista deberá elaborar el Plan de Operación y Mantenimiento del Equipo y Maquinaria para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en el proyecto; el operador estará obligado a conocerlos para manejarse en forma segura y correcta.	
<b>Ruidos y Vibraciones:</b>		
<b>11</b>	El Contratista deberá delimitar el área del proyecto o frente de trabajo, con lámina de zinc o cualquier otro material, previa aprobación por el equipo técnico de la SEAPI y Supervisión, para evitar el acceso a terceras personas, generación de ruidos y dispersión de partículas en suspensión.	
<b>12</b>	El Contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas (limpieza de terrenos, excavaciones, demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito dentro y fuera de la obra. Este cronograma deberá ser socializado con las autoridades docentes del centro universitario, en aras de crear la menor molestia posible, durante el período de impartición de clases.	
<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 proyecto. 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 aledaña.	
<b>Responsable de la implementación de la medida:</b>	El Contratista	
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.	
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI	

### 2.2.3.2. 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 contenedores debidamente identificados para: "Residuos inertes de construcción", "Basuras Domiciliarias (plásticos, latas y no reciclables)" y "Residuos Peligrosos (asbesto, aceites de maquinaria, restos de pinturas, etc)". Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente 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 del proyecto, 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 proyecto, planificando el manejo de los residuos y estableciendo rutas de acarreo dentro desde el proyecto hasta su disposición final fuera del mismo.
4	El Contratista deberá identificar los sitios destinados para el almacenamiento de residuos provenientes de la construcción, ya sea en contenedores o espacios limitados 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, <b>los cuales no pueden permanecer en un plazo mayor a 24 horas</b> . Deberá disponer de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados.
5	Se deberá elaborar un <b>Plan de Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios</b> (desechos inertes, basura domiciliar y en especial para desechos peligrosos). El Plan de Manejo de Residuos Sólidos deberá ser elaborado por un especialista en materia ambiental, inscrito como Prestador de Servicios Ambientales en Mi Ambiente.
6	El Contratista deberá retirar permanentemente los residuos de construcción o demolición que puedan afectar en el funcionamiento de canales para aguas lluvias.
<b>Efluentes Líquidos:</b>	
7	En el caso que circule maquinaria y equipo pesado en el área de influencia del proyecto, no se permitirá el lavado de estos dentro de dicha área (camiones de concreto, volquetas, camiones y equipo en general).
8	El Contratista deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.
<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 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 implementación de la Medida:</b>	El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

### **2.2.3.3. CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

El Contratista deberá garantizar el buen manejo de todos los residuos peligrosos, en especial evitar la dispersión de fibras de amianto (asbesto cemento) durante el desmontaje de las láminas del techo; así como durante el proceso de almacenamiento temporal y disposición final de las láminas de asbesto.

#### **2.2.3.3.1. Asbesto cemento (Amianto)**

A continuación, se describen las características y aplicaciones del Asbesto Cemento:

El asbesto es un material fibroso que se obtiene a partir de varios minerales, es de muy alta resistencia química, mecánica y eléctrica, y se utilizó en el pasado en grandes cantidades, tanto puro como mezclado con aglomerantes como cementos y plásticos, en las siguientes aplicaciones:

- En las industrias químicas como material para filtros y aislantes térmicos.
- En la construcción como aislante térmico y como asbesto cemento en paneles para techos, tuberías, etc.
- En electricidad para bases aislantes mezclado con materiales como la baquelita.
- En la industria mecánica y automotriz en zapatas de frenos y discos de embragues
- Muchas otras aplicaciones, aunque en menor escala.

El Asbesto-Cemento es una mezcla de cemento Portland con 10% a 20% de fibras de asbesto. Por su resistencia mecánica, su incombustibilidad, su facilidad de colocación y su relativo bajo precio, se usó masivamente en el campo de la construcción de viviendas, galpones, estacionamientos, etc. principalmente en techos o cubiertas. También fue ampliamente utilizado para tanques, tuberías de agua potable y servidas, y como conductos para alojamiento de cables para la transmisión de energía eléctrica.

Los efectos del asbesto cemento en los seres humanos pueden ser graves:

Transcurridos los años, se descubrió que la unión entre las fibras que se debe al cemento, es afectada por la exposición prolongada a la humedad, los cambios frecuentes de temperatura y humedad, los gases o vapores alcalinos o ácidos, la condensación salina y algunos microorganismos; con el tiempo las fibras se liberan por el roce al manipularlas o por roturas espontáneas o inducidas por trato inadecuado y son transportadas por la lluvia y vientos aun suaves, pudiendo entrar fácilmente al sistema respiratorio y convirtiéndose en fuente de graves afecciones. Entre las enfermedades que se generan por la exposición del asbesto, se encuentran:

- Asbestosis
- Cáncer de pulmón
- Mesotelioma de la pleura (otro tipo de cáncer en los alrededores de los pulmones)
- Cáncer de laringe
- Afecciones al colon, esófago y riñones.

<b>Medida MIT- 3</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS:</b> • <b>ASBESTO CEMENTO (AMIANTO)</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectación de la Calidad de Aire, Suelo y Agua. Afectación a Seguridad de Operarios y Salud de la Población.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>	
No.	Descripción de la medida:
1	El Contratista deberá capacitar al personal en relación con los riesgos que incluye el contacto y de las medidas adecuadas para el manejo de las láminas de asbesto cemento (amianto).
2	Previo al inicio de la actividad de desmontaje del techo de láminas de asbesto, la SEAPI deberá haber aprobado de manera satisfactoria el <b>Plan de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos</b> . En este plan se deberán contemplar las siguientes actividades:  a. Delimitación del área, evitando entrada a personas ajenas a la actividad (a ser representado en planos). b. Señalización de riesgo y seguridad. c. Propuesta de impermeabilización de suelo del área de desmontaje. d. Protocolo de desmontaje de las láminas de asbesto. e. Protocolo de entrega a empresa responsable de la disposición final de las láminas de asbesto.
3	El Contratista deberá contar con un área de trabajo para almacenamiento temporal y aislamiento de las láminas de asbesto desmontadas, construyendo una caseta de dimensiones aproximadas 3.00 x 5.00m, con paredes de lámina de zinc y postes de madera, suelo impermeabilizado, y sistema que permita drenar el agua procedente de la humectación de las láminas de asbesto de manera segura, evitando la contaminación del suelo. Las láminas deberán ser cubiertas con lonas de plástico durante aislamiento temporal.
4	Para evitar la dispersión y suspensión de las fibras del techo durante su desmontaje, las láminas se deberán humedecer constantemente.
5	Para la manipulación de las láminas de asbesto, los trabajadores deberán utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado, el cual se especifica a continuación:  a. Traje de una sola pieza nivel C. b. Guantes de nitrilo. c. Botas de hule o cubre zapatos desechables. d. Mascarilla con filtro N95. e. Lentes de seguridad.
6	No se permitirá en ningún caso que el personal fume en el área donde se hará el desmontaje de las láminas de asbesto.
7	Toda la actividad de desmontaje y disposición final de las láminas de asbesto deberá ser en presencia del personal de la SEAPI. No se permitirá la entrega de láminas de asbesto a personas ajenas al proyecto.
8	Los residuos serán acarreados hasta el lugar autorizado por la Municipalidad de Santa Rosa de Copán. Se deberá considerar 1 acarreo por semana, durante todo el tiempo de ejecución del proyecto, hasta su finalización. Asimismo, el Contratista deberá considerar como mínimo volquetas de 5 m <sup>3</sup> , aparte del enterrado del material residual (asbesto quebrado) en el sitio autorizado por la Unidad Ambiental de la Municipalidad de Santa Rosa de Copán, en caso que sea necesario. (Para avalar este pago el Contratista presentará la boleta o recibo de la Alcaldía Municipal de Santa Rosa de Copán, con su respectivo sello). Todos los procedimientos de la disposición final del asbesto deberán ser autorizados por CESSCO, Mi Ambiente y SEAPI.
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Desmontaje de techos de asbesto. Procedimiento de manejo, almacenamiento temporal y disposición final del asbesto.
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control durante desmontaje de techos de asbesto.
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>	Ausencia de fibras de asbesto en suspensión. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y población universitaria. Ausencia de accidentes o enfermedades en operarios.

<b>Medida MIT- 3</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS:</b> • <b>ASBESTO CEMENTO (AMIANTO)</b>
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>	El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por las actividades realizadas.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

#### 2.2.3.4. ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO

El Contratista deberá garantizar que se manejen de manera correcta las posibles interferencias que se puedan provocar durante la interacción de los trabajadores dentro del proyecto, exigiendo el cumplimiento de las medidas necesarias para contribuir a prevenir y reducir los accidentes y reclamos que se puedan generar por la ejecución de las obras, en cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, adicionalmente deberá seguir las normativas vigentes requeridas por la Secretaría de Salud, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente y por la Alcaldía Municipal de Santa Rosa de Copán que apliquen a todas las actividades del proyecto.

<b>Medida MIT- 4</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 trabajadores y equipo que ingrese al proyecto.
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: a. Uso obligatorio de los Dispositivos de Protección Personal, tanto para empleados, personal, visitantes, proveedores, etc. (Capítulo 21 del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo) (En buen estado durante toda la ejecución de la obra). b. Acceso a la Obra: (Art.181, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo):

Medida MIT- 4	CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
	<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 contruidos con materiales apropiados y dotados de medios que aseguren la protección, no se aceptará el uso de desperdicios de madera o material en mal estado, para las estructuras de estos dispositivos de protección colectiva.</li> <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 1.00m 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 que apliquen a todas las actividades del proyecto específico.
7	Para la desinstalación y desmontaje de ventiladores, portones, desmontaje de estructura de techo y láminas, pizarras, instalaciones eléctricas vistas, barandales, se deberá resguardar las áreas de trabajo con malla plastificada anaranjada o similar aprobada por el equipo técnico de la SEAPI y la Supervisión, evitando así un riesgo a la población universitaria. Todos los

<b>Medida MIT- 4</b>		<b>CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR</b>
	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>		
<b>8</b>	Durante todo el desarrollo de la obra, el Contratista dispondrá los medios necesarios para que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades y población universitaria que accede al Centro Universitario, así como a las comunidades aledañas, 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.	
<b>9</b>	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.	
<b>10</b>	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.	
<b>11</b>	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, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.	
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI	

#### **2.2.4. FORMA DE PAGO**

Las actividades referentes a la gestión ambiental se estimaran bajo la observancia cuantitativa de las cantidades de obra presentadas en cada estimación de acuerdo al porcentaje de avance físico observado por la Supervisión en la obra y siguiendo los criterios cualitativos emitidos por personal de la SEAPI, quien evaluará el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, mismo que deberá certificarse a entera satisfacción por parte de la Supervisión.

#### **2.2.5. 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 del PGA y los planes específicos.
- 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.

### **2.2.6. 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 cumplimiento de los Planes de Manejo específicos.
  - iii. Informes de las reuniones semanales de capacitación con los trabajadores.
  - iv. Registro fotográfico necesario para documentar actividades que perjudiquen el medio ambiente u otros casos que ameriten registro.

## **2.3. SEGURIDAD OCUPACIONAL**

### **2.3.1. 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 y 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 su personal 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 del accidente 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.

### **2.3.2. 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 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.

### **2.3.3. 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

#### ***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.

#### **2.3.4. ESPECIFICACIONES PARA EL USO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

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.

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>	Objetivo:	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.
<b>2</b>	Situación de riesgo a prevenir:	2.1 Exposición a golpes, fracturas o heridas
		2.2 Exposición a quemaduras
		2.3 Exposición a intoxicaciones
		2.4 Exposición a enfermedades profesionales.
<b>3</b>	Nombre del Representante Responsable	3.1 <b>Seguridad Ocupacional del Contratista:</b>
		3.2 <b>Sub Contratista o Maestro de Obra:</b>
<b>4</b>	Medidas de Prevención o Mitigación	4.1 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.
		4.2 Se deberá proporcionar el equipo de protección establecido en la normativa laboral y sanitaria nacional. (RGMPATEP)
		4.3 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.
		4.4 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 y del Presupuesto 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.

A continuación, se presentan las Especificaciones Técnicas de los Dispositivos de Protección Personal que se deben utilizar en las obras de la UNAH.

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>
 	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. 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.
	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 reemplazados cuando se requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
 	5.5	<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 se 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 se requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.7	<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 se 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.
	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 de cuero resistente, calidad certificada, tallas específicas, deberán ser reemplazados cuando se 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 se 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.
	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 se requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.11.	<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 se 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 se requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
 	5.14.	<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 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 se 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.



Máscara de Soldar



5.15. **Mascara para soldar**

Trabajadores en labor de soldadura eléctrica.

Material y filtro de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, deberán ser 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.

### 2.3.5. **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.


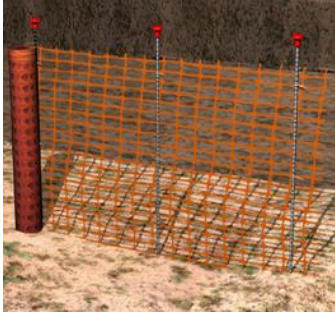
La existencia de andamios, redes o barandillas deberá garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su composición, conservación o colocación, el Contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción de que cuenta 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.

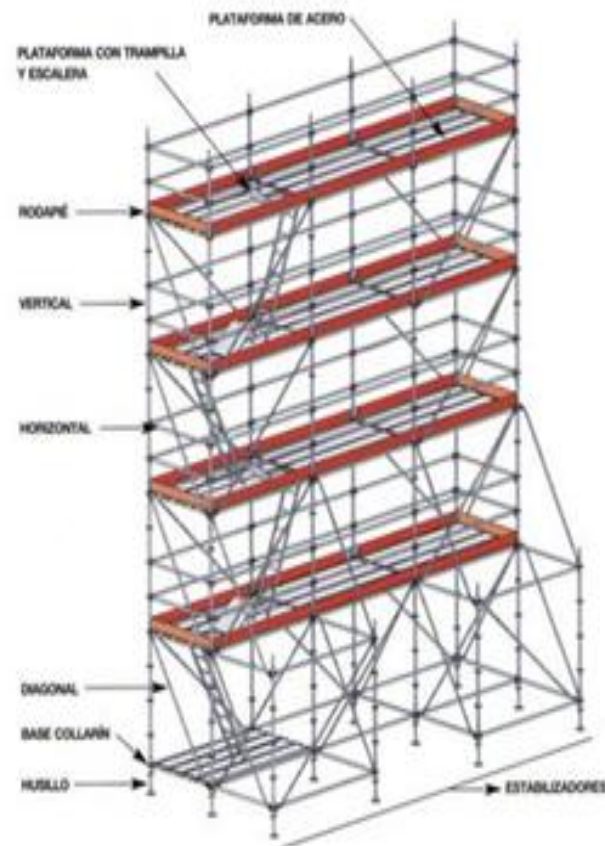
El Contratista también está obligado a utilizar todas las medidas de seguridad colectiva inherentes al trabajo con líneas eléctricas de alta tensión, trabajos de izaje de materiales con grúa, trabajos de acabados exteriores en las fachadas del edificio, trabajos de instalación de vidrio en altura y todos 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.

A continuación, se identifican algunos 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 a 2 m, en bordes de excavación,	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, hincados en el terreno cada 1.50 m y separados del borde del talud de corte en más de 2 m de distancia con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	Unidad de medición por metro lineal en los sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye materiales y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 4 usos.	

4	<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:</p> <p>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.</p> <p>Se subirá al andamio mediante una escalera instalada en los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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>	
---	--	--	--	---	---

5	<b>Señales individuales de seguridad en el trabajo</b>	Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Serigrafiado, de 0.35x0.35 m, con pictograma sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación con bridas de nylon.  La rotulación se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.  Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
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 la Supervisión 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, esparadrapo y algodón.</p> <p><b>MEDICAMENTOS</b></p> <p><b>ANALGÉSICOS:</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 seguras 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>	
---	--------------------------------------	--	--	--	--

### 2.3.6. 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:

- Salvaguarden el personal, propiedades, materiales y equipos públicos y privados expuestos a las operaciones y actividades del Contratista.
- No impida las operaciones de la Universidad, Municipalidad o del Gobierno, impida o produzca retrasos en las fechas de terminación del proyecto.
- 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 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. El Contratista deberá incluir en la presentación del Plan de Seguridad un desglose detallado de cada una de las siguientes medidas:

**A. Marco Legal:** Se debe de respetar en su totalidad lo dispuesto en los Artículos del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP), según Acuerdo STSS-001-02 de la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social.

**B. Antes del inicio de las actividades en el sitio de obra,** se debe socializar el Programa de seguridad y salud en el trabajo, aceptado por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social (RGMPATEP, Capítulo IX) para mejorar el ambiente y las condiciones de seguridad e higiene de la ciudad Capital.

**C. Seguridad Perimetral:** Se deberá proceder de inmediato a colocar un cerco provisional en todo el perímetro visible del Proyecto. Dicho cerco dispondrá de las siguientes características mínimas:

- Estructura firme de madera o metal correctamente afianzada en el terreno;
- Forro de láminas de zinc galvanizado tipo acanaladas, colocadas en la cara externa del cerco. En caso de ser láminas reutilizadas deberán pintarse de color blanco.
- Altura mínima del cerco de 8 pies o 2.43 metros.
- Colocación de portones del mismo tipo para acceso de vehículos y maquinaria al predio, los cuales deberán mantenerse cerrados.
- Los materiales utilizados en el forro del cerco podrán ser de superior calidad a los mencionados, siempre y cuando no permitan la visibilidad hacia el interior del proyecto y garanticen la seguridad de los estudiantes y demás peatones que circulan en el área.
- En ningún caso estos cercos podrán cerrar por completo las aceras o espacio de la calle. Si fuese necesario ocupar espacio de acera con dicho cerco, deberá



proveerse un área de circulación para peatones protegida con un barandal de madera o metal y señales de precaución (Según lo dispuesto por la Ordenanza Municipal para cercados de proyectos de construcción).

**D. Hojas de Información Médica:** El Contratista deberá colocar el Manual de uso de los productos peligrosos en las bodegas correspondientes de manera que se asegure su disponibilidad para los empleados. Los recipientes de materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la identificación de la(s) sustancia(s) peligrosa(s) que contengan. La información de las Hojas de Información Médica deberá incluir advertencias adecuadas sobre el peligro, efectos potenciales a la salud y el nombre y la dirección del fabricante, importador u otra persona responsable del producto químico y antídoto (RGMPATEP, Capítulo IV, XXI, Sección V).

**E. 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 ser colocados 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.

**F. Capacitación Continua:** El Contratista deberá proporcionar a los empleados, conforme al RGMPATEP, la correspondiente capacitación inicial y el entrenamiento continuo en temas de salud, 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.

La capacitación inicial y entrenamiento continuo en salud y seguridad, deberá incluir entre otros, los siguientes tópicos:

- Responsabilidades en la prevención de accidentes y mantenimiento de un ambiente de trabajo seguro y agradable.
- Normas y procedimientos generales de seguridad y salud.
- Disposiciones referentes a respuesta ante emergencias y contingencias.
- Procedimientos para reportar accidentes y corregir condiciones y prácticas inseguras.

**G. 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. Los empleados deberán usar vestimenta apropiada y en buen estado, tanto para soportar el clima como para responder a las condiciones de trabajo que están realizando,

siendo la vestimenta mínima aceptable: camisa manga corta, pantalones largos y botas o zapatos de cuero o de otro material resistente que proteja los pies (RGMPATEP, Capítulo IV, XXI). Todas las áreas de construcción son áreas de uso obligatorio de casco. Tanto a los empleados como a los visitantes a esas áreas se les proporcionará y requerirá usar equipo protector de la cabeza. Se deberá adoptar los mecanismos necesarios para asegurar el uso obligatorio del EPP por parte de su personal (sanciones, suspensión temporal, incentivos salariales, etc.), de acuerdo al RGMPATEP, Capítulo IV, XXI.

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 de deberá solicitar que sea cambiado por otro. El personal está obligado a llevar ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen pudiendo quedar atrapadas y poner en riesgo al trabajador. En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza se deberá utilizar el casco de alto impacto, si se ejecutan trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc., se deberá utilizar gafas de seguridad. Si hay riesgos de lesiones para los pies, se debe utilizar el calzado de seguridad. Cuando se realicen trabajos en alturas, los trabajadores deberán utilizar arnés y línea de vida. Siempre debe estar atento de las vías respiratorias y oídos, los cuales también pueden ser protegidos.

El Contratista por su parte, deberá adoptar los mecanismos necesarios para asegurar el uso del EPP de su personal, utilizando las sanciones indicadas en la Ley, 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). 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).

**H. Señales y Rótulos:** El Contratista deberá colocar señales y rótulos de advertencia en el acceso o 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.
- I. *Uso y Almacenamiento de Materiales:*** Todo material deberá ser almacenado en bolsas, recipientes, bultos o colocado en hileras, deberá estibarse adecuadamente, entrelazarse y tener un límite de altura máximo de 10 bultos, para que el material esté estable y seguro, evitándose deslizamientos o caídas evitando bloquear la salida de emergencia.

Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas debe hacerse bajo la supervisión calificada por parte del Contratista. Los recipientes de materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la identificación de la(s) sustancia(s) peligrosa(s) que contengan, debiendo incluir advertencias adecuadas sobre el peligro, efectos potenciales a la salud, antídoto, y el nombre y la dirección del fabricante, importador u otra persona responsable del producto químico. El Contratista deberá colocar la Hoja de Información Médica (MSDS) y el Manual de uso de todos los

productos peligrosos que utilizará y almacenará en las bodegas correspondientes de manera que se asegure la disponibilidad para información inmediata en caso de accidente de los empleados. (RGMPATEP, Capítulo IV, XXI, Sección V).

- J. Extintores y Botiquines:** Se proporcionarán extintores de 15 Libras tipo ABC y botiquines metálicos portátiles para atención de primeros auxilios en el sitio, conteniendo todos los insumos para brindar esos primeros auxilios, los cuales se mantendrán en condiciones funcionales y operables, deberán estar adecuadamente colocados, claramente marcados e inmediatamente accesibles. (RGMPATEP, Capítulo IV, XXI, Sección IV).
- K. 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).
- L. Escaleras:** Las escaleras de mano deben ser revisadas 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.
- M. 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.

- N. 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 esté 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.
- O. 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 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. Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas debe hacerse bajo la supervisión de una persona calificada por parte del constructor.
- P. 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.

**Q. 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 conducir 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.

**R. 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, ya que 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 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.

En el momento en que el Supervisor note 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.

### **2.3.7. FORMAS 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	B	TEC	Observaciones
		1	2	3	4	TCM	FISO	=A X B	
<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	
<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	



No.	Componentes	Semana				A TCM	B FISO	TEC =A X B	Observaciones  Evaluación  Cumplimiento
		1	2	3	4				
			Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo	1	1	1	1	4	
	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).

<b>Equipo de Protección Personal -EPP-</b>				
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.

**Tabla No.6** Medidas de Protección Colectiva del Plan de Seguridad Ocupacional  
(El costo deberá estar incluido en el renglón de Herramientas y Equipo de la actividad correspondiente).

#### Equipo Para Trabajo en Alturas

No.	Descripción	Observaciones / Actividad en que se debe incluir
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.

## 2.4. OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES

### 2.4.1. DEFINICIÓN

- **GENERALIDADES**

El Contratista realizará el desmontaje de instalaciones eléctricas y de 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.

- **MOVILIZACIONES**

El Contratista deberá entregar todo el material desmontado al Departamento de Mantenimiento del CUROC, 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.

#### **2.4.2. DEMOLICIONES Y PICADOS**

El Contratista procederá a realizar las demoliciones indicadas en los planos, y no deberá dañar la infraestructura aledaña 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 del CUROC, sin daños a terceros, en lugares aprobados por la municipalidad o donde indique la Supervisión. El acarreo y botado de materiales resultantes de las demoliciones, se incluirá dentro de la actividad de demolición.

### **2.5. EXCAVACIÓN, CORTE Y RELLENO**

#### **2.5.1. DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios de excavación, corte, compactación, transporte y disposición de materiales a consolidar, conformar y nivelar las diferentes áreas donde se emplazará las estructuras a ser construidas.

#### **2.5.2. ALCANCE**

Excavaciones del terreno natural, incluyendo el renglón conocido comúnmente como corte y remoción de los materiales producto de las mismas, con el objeto de formar las plataformas, donde se construirán las nuevas estructuras, hasta las líneas indicadas en los planos. Se considera dentro de este renglón la remoción y disposición de todos los materiales como arcilla, grava, depósitos de aluvión, etc., que se puedan excavar a mano o por medios mecánicos, así como materiales duros y compactos, tales como talpetate; grava aglutinada, pizarra y roca blanda o disgregada.

El material de excavación servirá para la formación de terraplenes o rellenos de las áreas dentro del proyecto, siempre y cuando sea aprobado por el supervisor del proyecto. Cuando el material excavado sea inadecuado, deberá ser desalojado sin costo para El Propietario (UNAH).

#### **2.5.3. VERIFICACIONES**

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- a) Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.
- b) Verificar el cumplimiento de las medidas y programas de seguridad.
- c) Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- d) Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación.
- e) Medir los volúmenes de las excavaciones.
- f) Medir los volúmenes de relleno colocados por el Contratista de acuerdo a la presente especificación.
- g) Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en esta especificación.

- h) Verificar la densidad de cada capa compactada.
- i) Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales.

#### **2.5.4. MATERIALES Y EQUIPO**

##### a) Equipos de Corte y Excavación

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de esa especificación.

##### b) Material de Relleno

El material de relleno deberá estar libre de material vegetal y en los 20 cm superiores no se permitirá el uso de rocas cuya dimensión sea mayor de 10 cm.

El material de relleno deberá de satisfacer lo especificado en los planos. En todo caso, deberá emplearse material proveniente de un banco con autorización del Supervisor.

#### **2.5.5. EJECUCIÓN**

##### a) Corte y Excavación del terreno

- Se extraerán todos los materiales que dentro de los límites de la construcción se encuentren por encima de los niveles de desplante indicado por los planos, o por el Supervisor.
- Cuando el Supervisor considere que el material cortado es aprovechable para usarse en otros trabajos en la obra, lo notificará al Contratista, para que éste lo deposite en un sitio cercano a su futuro empleo.
- El Contratista no deberá remover o excavar ningún material más allá de los límites del área designada o como se indique en los planos, sin la autorización escrita del Supervisor. Si cualquiera de estos trabajos se efectúa sin el consentimiento escrito del Supervisor será por cuenta y riesgo del Contratista.
- Se efectuará la excavación a modo de dejar superficies bien acondicionadas a la línea teórica del nivel previo a la colocación de materiales selectos para pisos.
- 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 limpieza, chapeo y destronque, así como la confrontación 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.

- 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 deberán 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.

b) Relleno Compactado para Nivelación

- Los rellenos deben de efectuarse hasta suficiente altura que después de la Compactación, queden de acuerdo con las elevaciones indicadas en los planos.
- El proceso de relleno y compactación se hará por capas de un espesor no mayor de 20 cm. debiendo tener la humedad óptima en el momento de colocarse y compactarse al grado especificado.
- La compactación se llevará a cabo con el uso de rodillos, apisonadoras mecánicas u otro equipo mecánico aprobado por el Supervisor. Si es necesario, la tierra deberá remojarse o dejarse secar hasta alcanzar la humedad correcta antes de la compactación. No debe aplicarse relleno sobre suelo que este lodoso.
- Si la compactación se hiciera a mano, deberán usarse mazos que tengan un área para compactación no menor de 400 cm<sup>2</sup>, y un peso no menor de 20 Kg. Previa aceptación del Supervisor, podrán usarse vibro compactadores manuales.
- Cualquier asentamiento o erosión que ocurra antes de la aceptación del trabajo deberá ser reparada y deberán restaurarse los niveles hasta las elevaciones y pendientes requeridas.
- La densidad de compactación será del 95% del AASHTO T-180 Proctor Modificado, a menos que el supervisor estime otra cosa. Los 60 cm superiores de todos los rellenos se construirán de tal forma que se obtenga una densidad y una humedad requerida uniforme en todo ese espesor.

**2.5.6. UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS**

- a) Los materiales provenientes de los cortes y excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las estructuras construidas, siempre que sean adecuadas para dicho fin.
- b) Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta un sitio fuera del campus.

### **2.5.7. TIPOS DE RELLENOS**

Se realizará Relleno y Compactado con:

- Material selecto, con espesor 20 cm bajo pisos.
- Material del sitio, en zapatas.

### **2.5.8. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO**

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material selecto necesario para camas de tubería de agua potable y/o alcantarillado sanitario, base de pisos y otros. El material selecto a suministrar deberá previamente ser aprobado por la supervisión de la obra y estar libre de piedras, grumos y terrones. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros.

El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con un espesor de 0.20 m por medio de apisonadores manuales iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Esta Actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenaje hasta 10 metros del lugar donde se colocará.

## **2.6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

### **2.6.1. DESCRIPCIÓN**

Esta Sección comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la obra, tales como: firmes de concreto, castillos, soleras, y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, constructivos, arquitectónicos, o de detalles, y que por su naturaleza o condiciones deben fundirse en el sitio.

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

### **2.6.2. PEDESTAL DE CONCRETO P-1**

Pedestal de concreto para cimentación de columnas, de 0.40m x 0.40m y 0.70m de peralte. Concreto de 3000 PSI con 4 varillas #3 y anillos con varilla #3 @ 0.20m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

### **2.6.3. SOLERA S-1**

Concreto de 3000 PSI, de sección 0.15x0.20m, con 4 varillas #3 y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

### **2.6.4. COLUMNA C-1**

Concreto de 3000 PSI, de sección 0.20x0.20m, con 4 varillas #3 y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

### **2.6.5. FIRME DE CONCRETO EN CANCHA MULTIUSOS**

Este trabajo consistirá en la construcción de un firme de concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 3000 PSI, espesor= 7.5cm, armado con varilla de acero #2 @ 0.25m A.S, recubrimiento de 2.00 cm,  $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$ .

Para la fabricación del concreto se utilizará mezcladora mecánica y se seguirán los siguientes pasos:

- Los materiales se colocarán en el tambor de la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado se coloque antes que los materiales secos; a continuación, el orden de entrada a la mezcladora será: parte de los agregados gruesos, cemento, arena, el resto del agua y finalmente el resto de los agregados gruesos.
- El agua podrá seguir ingresando al tambor hasta el final del primer cuarto del tiempo establecido para el mezclado.
- El tiempo total de mezclado será como mínimo de 60 segundos y como máximo de 5 minutos Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas a ser sometida, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables.
- Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubierta con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día, y su colocación en cualquier parte de la obra no se iniciará si no puede completarse en dichas condiciones.
- 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.
- El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.
- El hormigón será depositado con el equipo aprobado por el Supervisor. Ha de colocarse en capas horizontales de espesor uniforme, consolidando cada una antes de colocar la otra.
- El tiempo de vibrado por capa será de máximo 15 segundos, espaciando la acción del vibrador de manera uniforme, a distancias que permitan asegurar un vibrado homogéneo, sin duplicar el vibrado y sin permitir la segregación de los materiales.

### **2.6.6. FIRME DE CONCRETO EN ACERAS**

Este trabajo consistirá en la construcción de un firme de concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 2500 PSI, espesor= 10.00cm, armado con varilla de acero #3 @ 0.35m A.S, recubrimiento de 2.00 cm,  $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$ .

Para la fabricación del concreto se utilizará mezcladora mecánica y se seguirán los pasos detallados en la actividad 2.6.5.

## **2.7. CONCRETO**

### **2.7.1. ALCANCE**

Esta Sección cubre la provisión de materiales, fabricación, colocación, curado, acabado e inspección de las estructuras de concreto coladas en sitio.



### **2.7.2. 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.

### **2.7.3. ALMACENAJE**

El cemento será almacenado por el Contratista 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.

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.

### **2.7.4. COMPONENTES DEL CONCRETO**

#### **2.7.4.1. CEMENTO**

Se deberá utilizar cemento Portland, tipo GU, de acuerdo con las normas ASTM C-150 y ASTM C-1157, 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.

#### **2.7.4.2. AGREGADO**

Los agregados a usarse para el concreto serán: arenas y gravas. Todos los agregados deberán ser de material consistente, denso, libre de materia orgánica, polvo u otras sustancias que le hagan disminuir su resistencia.

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

#### **2.7.4.3. AGUA**

El agua a emplearse en la elaboración del concreto deberá ser limpia, libre de aceite, ácidos y otras materias orgánicas. Deberá respetarse la relación agua / cemento que rige el diseño de la mezcla.

#### **2.7.4.4. 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.

a) Requisitos de Calidad.

Granulometría.

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

b) Módulo de finura: 2.4 – 3

c) Equivalente de arena: > 90 %

### 2.7.5. CONSISTENCIA

El concreto mezclado será de consistencia homogénea, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme.

### 2.7.6. ELABORACIÓN DEL CONCRETO

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, sólo se aceptará esta opción en casos de emergencia.

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.

### **2.7.7. 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.

### **2.7.8. 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.

### **2.7.9. 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).

## **2.8. ACERO DE REFUERZO**

### **2.8.1. 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  $f_y=2,800$  Kg/cm<sup>2</sup>, grado 40 (diámetros de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales).
  - Alambre de amarre calibre 18.

### **2.8.2. 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.

### **2.8.3. DESCRIPCIÓN**

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	#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

#### 2.8.4. 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".

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

#### 2.8.5. RADIOS MÍNIMOS

El radio del dobléz para ganchos normales, medido en la parte interior de la varilla, no será menor que los valores de la tabla siguiente, el radio mínimo será de seis diámetros de la varilla.

TAMAÑO DE LA VARILLA	RADIO MÍNIMO DE DOBLEZ
Nº 3, Nº4 ó Nº5	6 DIÁMETROS DE VARILLA
Nº6, Nº7 ó Nº8	10 DIÁMETROS DE VARILLA

## 2.8.6. LONGITUD DE DESARROLLO

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

- Hierro N° 316" 40 cms.
- Hierro N° 420" 50 cms.
- Hierro N° 524" 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.

## 2.8.7. 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.

## 2.8.8. TRASLAPES LONGITUDINALES

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

MATERIALES		CALIBRES	DIÁMETROS	ANCLAJES O TRASLAPES (La)
F'c 3,000 psi (Concreto)	F'y 40,000 psi (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 "	

## 2.9. ENCOFRADOS

### 2.9.1. 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.

### **2.9.2. 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 formaletas 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.

### **2.9.3. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD**

- a) El diseño, ingeniería y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad del Contratista.
- b) Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.
- c) 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.

### **2.9.4. MATERIALES**

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.

### **2.9.5. DESENCOFRADO**

El Contratista retirará de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada.

### **2.9.6. DESMOLDADO**

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 sea dañada por las operaciones de desmoldado, pero nunca antes de por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.

## **2.10. OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

### **2.10.1. REPELLO**

#### **2.10.1.1. 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.

#### **2.10.1.2. 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.

#### **2.10.1.3. 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. Previo a la aplicación del repello en paredes pintadas existentes, se deberá remover completamente toda la pintura con pulidora.

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 entablado, 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” x 3” 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.

#### **2.10.1.4. 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, dependiendo del clima el rociado.

### **2.10.2. PULIDO PRE-MEZCLADO**

#### **2.10.2.1. 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).



### **2.10.2.2. 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).

### **2.10.2.3. 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 al 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:

- Los pulidos deberán presentar una superficie sin diferencias de textura entre un área y otra en una misma superficie, sobretodo 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 pulida.

### **2.10.3. ANDAMIOS**

El Contratista suministrará e instalará todo el andamiaje que se requiera para cumplir con el correcto desarrollo de todas las actividades, y se comprometerá a que no se empleen pupitres, sillas o cualquier otro equipo o mobiliario propiedad del CUROC como andamios, de lo contrario será responsable del suministro o/y remplazo del equipo o mobiliario dañado.

## **2.11. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

### **2.11.1. VIGAS PRINCIPALES DE CANALETA SENCILLA DE 2"X4"**

La estructura principal para apoyo de la cubierta de policarbonato, se construirá con vigas metálicas de canaleta de 2" x 4" x 1/16", selladas con lámina lisa de 1/8". Incluye placa de 5" x 5" x 1/4" con 4 varillas de 1/2" epoxicadas a concreto existente para fijación a columnas de edificio y soldadura perimetral e60, todo pintado con pintura industrial Kem Kromik Universal Metal Primer diluida con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA3, color a ser definido por la Supervisión, todo similar o superior a Sherwin Williams y con las manos necesarias para lograr una superficie pareja y uniforme.

### **2.11.2. CLAVADORES DE TUBO ESTRUCTURAL DE 2"X2"**

Los clavadores para la cubierta de policarbonato serán de tubo estructural de 2" x 2", pintados con pintura industrial Kem Kromik Universal Metal Primer diluida con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA3, color a ser definido por la Supervisión, todo similar o superior a Sherwin Williams y con las manos necesarias para lograr una superficie pareja y uniforme.

### **2.11.3. SOPORTE PARA VENTILADOR DE TECHO**

Los soportes para ventiladores de techos estarán conformados por un tubo estructural de 2"x2" diagonal soldado a las canaletas existentes del techo, al cual se soldará un tubo estructural de 2" x 2" vertical con una placa metálica de 6"x6"x1/8" soldada en su extremo inferior, la cual deberá quedar al nivel de la cara superior de las piezas de cielo falso. Altura del soporte, variable= 1.35 a 1.45m aprox. Todo con pintura industrial Kem Kromik Universal Metal Primer diluida con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA3, color a ser definido por la Supervisión, todo similar o superior a Sherwin Williams y con las manos necesarias para lograr una superficie pareja y uniforme.

## **2.12. TECHOS**

### **2.12.1. CUBIERTA DE LÁMINA DE ALUZINC TIPO TEJA**

Esta actividad consistirá en la conformación del techo con cubierta de lámina de Aluzinc tipo teja, similar o superior a Arquiteja.

#### **2.12.1.1 ESTRUCTURA DE SOPORTE**

- Instalar la lámina sobre la estructura metálica existente.
- Dejar la lámina con 20cm de alero sobre el primer apoyo.
- La estructura debe estar nivelada y a escuadra, para asegurar una correcta instalación.

### **2.12.1.2 RECOMENDACIONES DE PENDIENTES DE TECHO**

- La pendiente mínima debe ser 20%, para evitar acumulación de agua en las gradas.
- Para una mejor estética del techo se recomienda una pendiente mayor o igual a 30%.

### **2.12.1.3 TRASLAPES**

- Traslape transversal: Iniciar la colocación de derecha a izquierda, traslapando 8cm.
- Traslape longitudinal: Hacerlo siempre sobre una estructura de soporte (ver detalle en plano constructivo).

### **2.12.1.4 ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS**

- Tornillos autorroscantes de 1": utilizarlos para la unión lámina-estructura, colocados en los valles, de forma intercalada (ver detalle en plano constructivo).
- Tornillos autorroscantes de 3/4": utilizarlos para la unión lámina-lámina, colocado en la cresta, uno en cada teja, 3cm debajo de la grada.

### **2.12.1.5 RECOMENDACIONES DE MANEJO**

#### ***Transporte***

- Utilizar un vehículo con plataforma plana para evitar deformaciones.
- La longitud de la plataforma del camión debe ser mayor o igual que la longitud de la lámina a transportar.
- Colocar plástico, cartón o similar, en la plataforma del vehículo, para evitar ralladuras en la lámina.
- Si transporta la lámina con otros materiales como perfiles, hierro, etc. ésta debe ser la última en cargarse, asegurándose que la superficie de apoyo siempre sea plana o colocar cartones de apoyo con espaciamiento de 1 cm.
- Para asegurar las láminas en el transporte, deberá colocar protecciones en las zonas de amarre o sujeción para evitar desplazamientos que puedan dañar los bordes. Si ha colocado cartones de apoyo, la sujeción deberá quedar alineada a dichos cartones.
- No colocar otros productos sobre la lámina, ya que el peso generado puede causar deformaciones y ralladuras.

#### ***Carga y descarga***

- Utilizar guantes de protección para manipular la lámina.
- Las láminas deben tomarse de las crestas centrales.
- Descargar máximo 2 láminas a la vez.
- No arrastrar las láminas una sobre otra, ya que puede dañar la siguiente lámina, siempre levantar la pieza y luego desplazar.
- Evite el manejo brusco de la lámina, ésta no puede ser tirada o golpeada con otros elementos.

#### ***Almacenaje en la obra***

- Preparar un área específica con superficie plana para el almacenaje, colocándola en estribas de la misma medida.

- Nunca colocarla en contacto directo con el suelo, debe hacerlo sobre una tarima o cartones con una separación máxima de 1.00 m y en un lugar seco, de ser posible bajo techo o cubierto con plástico negro.
- Una vez almacenada la lámina, no se debe mover hasta su instalación.
- No camine ni coloque otros elementos sobre la lámina almacenada ya que puede dañar el recubrimiento de pintura o causar deformaciones.
- Si por alguna razón se moja la lámina, deberá secarse inmediatamente (lámina por lámina) para evitar acumulación de agua que provoque manchas en el material.

#### **2.12.1.6 RECOMENDACIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN**

- Para caminar sobre la lámina instalada, debe hacerlo sobre el valle donde haya estructura de apoyo y no sobre la cresta, para evitar deformaciones.
- Para cortar la lámina, hacerlo con tijera para lámina, nunca hacerlo con pulidora ya que quema el recubrimiento y causa oxidación.
- Utilizar atornilladora para la fijación de la lámina. Si utiliza taladro, tomar en cuenta la regulación de la fuerza para no apretar demasiado los tornillos.

#### **2.12.1.7 ALINEAMIENTO DE LAS LÁMINAS**

- Una vez verificada la escuadra de la estructura, colocar la línea guía (hilo, pita, cáñamo, etc.) paralelo a la estructura.
- Coloque la lámina y verifique que este alineada con la guía.

#### **2.12.1.8 INSTALACIÓN DE LÁMINA**

- Luego del alineamiento, sujetar la lámina a la estructura con tornillos autorroscantes A+ de 1".
- Continúe con la colocación de la lámina 2.
- Para la instalación de la lámina 2 en su traslape transversal se recomienda sostener con tenazas de presión con la lámina 1 en los extremos, para mantener la alineación.

#### **2.12.1.9 INSTALACIÓN DE CAPOTES Y CENEFA**

- Para techos de dos aguas se coloca la cumbrera con cenefa: fijar las dos piezas con tornillo autorroscante de 3/4" con la cresta de la lámina (una cresta sí y una no).
- Para techos de tres aguas o más se coloca la cumbrera sin cenefa.

#### **2.12.1.10 LIMPIEZA**

- Es muy importante que se limpie la escoria causada por la perforación del tornillo en la lámina, para evitar puntos de oxidación. La limpieza debe hacerse diariamente hasta terminar la instalación.
- Utilizar solamente agua para la limpieza del techo, no se debe utilizar sustancias abrasivas o químicas, ya que dañan el recubrimiento y la pintura de la lámina.

### **2.12.2. CUBIERTA LÁMINA DE POLICARBONATO**

Esta actividad consistirá en la conformación del techo con cubierta de lámina de Policarbonato alveolar de 8.00mm, color bronce, con capa de absorción de rayos UV, con norma ASTM E-331 contra filtraciones, similar o superior a Polylux. Sistema de

engrape directo que da mayor rigidez haciéndolo auto portante. Durabilidad y resistencia a las condiciones climáticas extremas.

### **2.12.2.1 RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN**

- Instale las láminas alveolares a 1.05m de ancho (máximo) con la cara marcada que tiene la protección UV hacia el exterior.
- Corte las láminas con bisturí utilizando una guía recta o sierra circular con disco de diente fino y luego sople con aire seco los residuos de material que quedan dentro de los alvéolos.
- Instale las láminas siempre con los alvéolos en posición vertical o en el sentido de la pendiente.
- Coloque la cinta sellando los alvéolos. La cinta Microperforada debe ir en la parte inferior de la lámina, contra los canales. La cinta sin perforación, debe ir en la parte superior.
- Instale la U de remate sobre las cintas.
- En caso de ser necesario, usarse únicamente silicona apropiada para policarbonato. Durante la instalación debe dejar espacio suficiente para la expansión térmica, evitando que se flexionen las láminas.

Expansión térmica:

Lámina transparente= 2.5 mm/m

Lámina de colores= 4.5 mm/m

- Para la unión entre láminas se debe utilizar los conectores en policarbonato suministrados por el fabricante.
- El policarbonato debe tener una pendiente mínima del 10%. Si la pendiente es menos del 10% no es recomendable instalar perfil U en la parte inferior de la lámina. Permitir que el agua escurra libremente en la parte inferior de la plancha.
- Una vez instaladas las láminas, retirar la película protectora. De no hacerlo se correrá el riesgo de que se adhiera a la lámina.
- En caso de cortar la plancha, selle el extremo con cinta. Dejar el extremo cortado en la parte superior.

### **2.12.2.2 CORTE**

Las láminas de policarbonato alveolar se pueden cortar con herramientas simples.

**Recomendaciones:**

- Cuchilla: de preferencia utilizar un cortador o bisturí, utilizando una guía recta para el corte.
- Sierra circular: utilizar esta herramienta con disco de corte de diente fino. Al final del corte deberá soplar con aire seco los residuos de material que quedan dentro de los alvéolos.
- Caladora: en que de que se necesite hacer cortes especiales curvos debe utilizar con

cuchilla de corte de diente fino.

### **2.12.2.2 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE**

- Almacene las láminas en un lugar fresco, ventilado y sobre tarimas, para evitar la humedad.
- Es muy importante mantenerlo en la sombra para evitar que los rayos del sol provoquen que la película protectora se adhiera al material, especialmente cuando este se lleva a las obras.
- Los alvéolos deben permanecer siempre sellados, especialmente en lugares húmedos o de mucha contaminación.
- Las láminas pueden ser enrolladas con un radio mínimo de curvatura de 200 veces su calibre.
- El producto es muy liviano, por lo cual debe estar muy bien asegurado al momento del transporte. No se debe colocar nada pesado o cortopunzante cerca al material.
- No camine directamente sobre las láminas, no afirme codos o rodillas. Procure siempre usar listones de apoyo colocados a través de dos soportes transversales.

### **2.12.2.2 MANTENIMIENTO**

- Para mantener el brillo y belleza de estos materiales se recomienda una limpieza periódica (mínimo cada 6 meses) con agua y jabón suave. Seque inmediatamente con trapo de franela o piel de gamuza.
- No limpie las láminas bajo sol intenso o a temperaturas muy elevadas. Tampoco lavar a vapor. No use nunca limpiadores abrasivos o alcalinos ni cepillos, estropajos o escobas.
- No exponga el material a sustancias químicas como varsol, benceno, gasolina, thinner, aguarrás, tetracloruro de carbonato, ácido muriático y siliconas no recomendadas para Policarbonato.

## **2.13. ACABADOS**

### **2.13.1. CIELO FALSO**

#### **2.13.1.1 GENERALES**

El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso de acuerdo al material, según se indique en el plano de acabados. Para su instalación deberá tener en cuenta la ubicación de las lámparas y las salidas de aire acondicionado, respetando en todo momento su distribución, incluyendo la mano de obra para la cortada de paneles y rieles que sean necesarios para la colocación de lámparas y difusores. El Contratista deberá instalar el cielo falso de acuerdo a los planos y recomendaciones hechas por el Supervisor.

#### **2.13.1.2 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

a) Entrega de materiales:

Se hará entrega de los materiales en su empaque original, sellado y claramente rotulado con el nombre del fabricante, número de parte, descripción por tipo y clase, según su aplicación.

b) Inspección:

Se inspeccionarán los materiales entregados y se procederá a hacer reclamos por materiales dañados por procesos de embarque. Se solicitarán, posteriormente, las piezas que hagan falta.

c) Almacenamiento:

Se deberán almacenar de manera que se eviten rasguños y daños de cualquier tipo.

d) Manejo:

El material deberá manejarse de manera que se prevenga fisuras y daños físicos de cualquier tipo.

### **2.13.1.3 CONDICIONES DEL SITIO DE TRABAJO**

- a) El Contratista comenzará los trabajos y la instalación de los módulos de cielo falso, únicamente cuando todo el trabajo húmedo, tal como las paredes de tabla yeso, se haya terminado y secado por completo.
- b) Se deberá comenzar a instalar del cielo falso cuando el edificio se haya cerrado a las condiciones climáticas externas, a las actividades que generen polvo y se proporcione una ventilación mecánica adecuada para mantener los límites de las condiciones de 16 a 30 grados centígrados y máximo 70% de humedad relativa. Estas condiciones deberán mantenerse antes de, durante y después de la instalación.
- c) Los módulos de cielo falso deberán entregarse en el sitio de obra en paquetes cerrados para almacenarse en el ambiente final indicado en el punto anterior. Los paquetes deberán abrirse en el momento de la instalación del sistema y permitir que el material se estabilice en esas condiciones antes de la instalación.
- d) Se coordinarán otros trabajos que se suspendan o atraviesen el cielo, incluyendo instalaciones eléctricas y mecánicas, además de sistemas de partición.
- e) Instalaciones Mecánicas: Deberán estar completos los trabajos de ducterías sobre los cielos falsos. Los sistemas de enfriamiento permanente también deberán estar operando.
- f) Instalaciones Eléctricas: La instalación de conductos eléctricos sobre los cielos falsos deberá estar completa antes de la instalación del sistema de suspensión del cielo.
- g) Protección: Se protegerá de cualquier daño, durante la instalación del cielo falso, a todo trabajo terminado que se encuentre por encima de él.

### **2.13.1.4 VERIFICACIÓN DE CALIDAD**

a) Calificación del subcontratista:

El instalador deberá contar con una excelente experiencia en la instalación de sistemas de cielo falso suspendido.

b) Fuente para el control de calidad:

El fabricante proporcionará información de los sistemas de suspensión, en caso de que se requiera.

### **2.13.1.5 LIMPIEZA**

Terminado el trabajo de instalación, todo sucio, basura o sobrante de material, deberá retirarse del sitio de trabajo. Se deberán sustituir las piezas que están dañadas o mal instaladas, o aquellas que no fue posible limpiar bajo las recomendaciones del fabricante.

### **2.13.1.6 CIELO FALSO DE PVC**

#### **Generales**

El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso de PVC, con piezas de 6.00x0.25m, espesor de 6.5mm, color blanco, liso, incluyendo estructura metálica galvanizada, moldura perimetral de pvc, demás accesorios requeridos para su instalación, andamios y boquetes de registro de 0.60x0.60m, ubicados de acuerdo a los planos constructivos.

#### **Ejecución**

- a) Instalación del sistema de suspensión  
Esta actividad se realizará de acuerdo a los elementos y especificaciones facilitadas por el fabricante. Incluye pero no se limita a:
  - Instalación de sujetadores.
  - Colocación de alambres de suspensión.
  - Instalación de piezas de PVC.
- b) El cielo falso deberá de colocarse a nivel de acuerdo a la altura indicada en planos constructivos. Se verificará el alineamiento y escuadra de la flejería, debiendo de reforzar la suspensión en los lugares donde se instalarán lámparas, ventiladores, difusores y rejillas.
- c) En el caso de columnas que atraviesen los cielos, se deberá de colocar la flejería rodeando la columna de forma prolija. En el caso de columnas redondas se debe de incluir la instalación de flejería flexible que permita la colocación de los plafones alrededor de la misma.
- d) Cuando se requiera realizar cortes en los plafones, no se aceptarán si estos presentan daños, el corte debe de realizarse de forma prolija.

## **2.14. PINTURAS**

### **2.14.1. 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.



### **2.14.2. ALMACENAJES**

Se 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.

### **2.14.3. 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.

En caso de indicarse aplicación de pintura de agua en paredes existentes pintadas con pintura de aceite, deberán lijarse dichas paredes, previo a la aplicación de la nueva pintura.

#### **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.

### **2.14.4. 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.

### **2.14.5. SUPERFICIES REPELLADAS Y PULIDAS**

Se utilizará en paredes según se indique en los planos, pintura látex satinada de alta calidad o pintura grado sanitario antibacterial similar o superior a Sur Coat Mate 502-07600-000. Se deberá revisar la superficie, lijar y enmasillar. Posteriormente se aplicará

una (1) mano de sellador para concreto. Luego, aplicar dos (2) manos de pintura para obtener una superficie uniforme, de acuerdo al color aprobado por la supervisión. En paredes existentes, que ya se encuentren pintadas, no se aplicará sellador, solamente se harán los resanes necesarios con masilla y se aplicarán al menos dos (2) manos de pintura.

**a) Aplicación:**

Con brocha o rodillo:

Agregar agua para diluir, máximo 1/16 de galón de agua por galón de pintura. Seca al tacto en 60 minutos. Dar la segunda mano 4 horas después de haber aplicado la primera.

**b) Rendimiento:**

Cubre aproximadamente de 30 a 35 m<sup>2</sup> por galón, dependiendo de las condiciones de la superficie y el método de aplicación.

**2.14.6. SUPERFICIES DE TABLA YESO**

Se utilizará, según se indique en los planos, pintura látex satinada de alta calidad o pintura grado sanitario antibacterial similar o superior a Sur Coat Mate 502-07600-000.

Se deberá aplicar una (1) mano de sellador para tabla yeso, habiendo verificado previamente que la superficie se encuentre completamente lijada y sin ningún defecto. Luego, aplicar las manos necesarias de pintura para obtener una superficie uniforme, de acuerdo al color aprobado por la Supervisión, y de la misma forma indicada en la Sección 2.10.5.

**2.14.7. SUPERFICIE METÁLICAS**

Se utilizará pintura industrial similar o superior a Kem Kromik Universal Metal Primer diluida con R2K4 al 15%, y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA3 similar o superior a Sherwin Williams, dejando una superficie pareja y uniforme.

**2.15. LIMPIEZA**

**2.15.1. LIMPIEZA DIARIA**

- a) Durante el tiempo de la construcción, el Contratista deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basuras.
- 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.

**2.15.2. ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS**

El material de desperdicio será depositado en un sitio propuesto por el Contratista y aceptado por el Supervisor y luego será botado por el Contratista fuera de los predios del Centro Regional, o donde indique la Supervisión. No deberán acumularse

demasiados desperdicios, y el sitio donde se depositen los mismos se deberá revisar periódicamente por el Supervisor. Los costos por acarreo deben incluirse en los gastos administrativos del Proyecto.

### **2.15.3. LIMPIEZA FINAL**

- a) 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, y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña. Todo material sobrante o desperdicio deberá ser desalojado fuera de las instalaciones del Centro Regional por cuenta del Contratista.
- b) 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.
- c) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- d) El Contratista deberá mantener limpio el Proyecto hasta su Recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar de manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.
- a) Cualquier daño en el edificio, consecuencia de la ejecución del Proyecto, será responsabilidad del Contratista, por lo que deberá tener cuidado en el manejo de los materiales y equipo.

## **2.16. SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TELECOMUNICACIONES**

### **2.16.1. CONDICIONES GENERALES**

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.

La empresa Contratista o Subcontratista responsable de la obra eléctrica debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.

El Contratista de la obra eléctrica instalará, probará, revisará y dejará 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.

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 y del Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).

### **2.16.2. 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.

### **2.16.3. 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).
- La Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- 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.

### **2.16.4. CERTIFICACIONES DE CALIDAD 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, 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.

### **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. Sensores de control de iluminación.

#### **2.16.5. 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 indicaran 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.

### **2.16.6. 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 dar inicio a 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.

### **2.16.7. 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. La entrega de estos planos será un requisito indispensable para la suscripción del acta definitiva de recepción del proyecto.

### **2.16.8. MATERIALES Y EQUIPOS**

Las especificaciones de los equipos y materiales que propondrá el oferente deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras 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.

### **2.16.9. CANALIZACIÓN**

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo al 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 ranurado 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 de acero inoxidable, 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.

#### **2.16.10. CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS**

La distancia máxima entre cajas de registro será de 15 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.

#### **CAJAS ELÉCTRICAS**

##### **Iluminación**

##### **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.

En el caso que se requiera canalizaciones de 1" de diámetro, se deben instalar cajas de 4" x 4" x 2-1/8", con perforaciones (knockouts, KO's) de 1", con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogos Números 233 o 8233.



**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.

**Energía:**

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.

En el caso que se requiera canalizaciones de 1" de diámetro, se deben instalar cajas de 4" x 4" x 2-1/8", con perforaciones (knockouts, KO's) de 1", con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogos Números 233 o 8233.

**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.

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.

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.

**2.16.11. UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN**

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

**2.16.12. CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO**

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

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

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

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

### **2.16.13. CONDUCTORES INTERNOS**

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN o THWN 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 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 wrenuts.

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.

#### **2.16.14. 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 no podrá excederse de un 10% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el Supervisor.

#### **2.16.15. LUMINARIAS Y ACCESORIOS**

Los planos muestran la ubicación aproximada e indican el tipo de lámparas a instalarse en las diferentes zonas. El modelo, acabado y tipo de lámpara, antes de realizar la compra, deberán ser aprobadas por el Supervisor. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación del cielo. La conexión de la caja de octogonal a la lámpara se hará con cables No. 12 AWG TSJ. No se permitirán empalmes en ramales a menos que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean permanentemente accesibles. El Contratista montará el sistema de luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor. La caja de las luminarias serán ancladas a los losas directamente o a la estructura metálica del techo con alambre galvanizado. No se permitirá que las estructuras de los cielos soporten el peso de las lámparas. La estructura de cada lámpara deberá quedar suspendida dejando un espacio de un milímetro entre la estructura de la lámpara y la estructura del cielo falso. Antes del montaje del cielo falso el supervisor verificará este requisito de instalación. Las luminarias a emplearse tendrán las siguientes características principales:

Las lámparas fluorescentes para instalarse en cielo falso, o superficiales, adicionalmente serán equipadas de lámina especular reflexiva de aluminio anodizado totalmente continuo sobre los tubos, no se permitirá la instalación de sectores reflexivos. El difusor será de aluminio con el número de celdas indicado en los planos o en las cantidades de obra. Las dimensiones de las luminarias será la indicada en los planos o en las cantidades de obra. Todos los tornillos que se utilicen serán de acero inoxidable.

En lo posible, todas las demás lámparas, escogidas por arquitectura, serán equipadas con bobillos ahorradores de energía del tipo y potencia indicados en los planos, o en las cantidades de obras o por el Supervisor.

De conformidad con lo indicado en los planos o en las cantidades de obra, se instalarán sensores de presencia para controlar el encendido y apagado de las luminarias y sensores de ultrasonido y de presencia en los baños, también serán equipados con fotocelda, con relevador y fuente propia. El constructor hará el ajuste de todos los sensores y los tiempos de apagado en cada uno de los sensores.

#### **2.16.16. APAGADORES DE ILUMINACIÓN**

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios, o 277 voltios según se indique en las cantidades de obra, serán de grado comercial. Instalará conectores y coupling de presión,

UL, con contratuerca y bushing plástico. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo, si esto es indicado en las cantidades de obra.

#### **2.16.17. TOMACORRIENTES**

Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 15 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-15R, grado comercial o NEMA 5-20R, si esto es indicado en los planos. En conjunto con el supervisor se decidirán los colores de los tomacorrientes alimentados desde los paneles de energía normal y los alimentados desde las fuentes de energía con voltaje regulado. Tapa y tornillos 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 desnudo o con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases.

#### **2.16.18. EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN**

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

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

#### **2.16.19. ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO**

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

### **2.16.20. 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 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 "Como 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: N° 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.

### **2.16.21. IMPREVISTOS**

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

### **2.16.22. 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.

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.

### **2.16.23. 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.

#### **2.16.24. DOCUMENTACIÓN FINAL**

Adicionales a los planos de “Como 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. Herramientas especiales inherentes a los equipos.
- f. Repuestos de fábrica en el caso de que éstos hayan sido adquiridos con los diferentes equipos.
- g. Demás documentación recopilada durante la instalación y puesta en marcha de los componentes de los sistemas aquí descritos.
- h. Listado de proveedores mediante los cuales se adquirió cada componente de las instalaciones electromecánicas.