



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**  
**UNAH**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

PROYECTO “REFORZAMIENTO DE CIMENTACIÓN NOR-  
OESTE DEL PALACIO UNIVERSITARIO DE LOS DEPORTES”

SECRETARIA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA  
**SEAPI**

MARZO 2022



## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	7
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	8
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	9
<b>1 DISPOSICIONES GENERALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>9</b>
1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO .....	9
1.2 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS .....	10
1.3 SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES .....	10
1.4 REUNIONES EN LA OBRA .....	11
1.5 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR.....	11
1.6 INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES .....	14
1.7 MATERIALES Y EQUIPOS.....	15
1.8 LIMPIEZA GENERAL Y BOTADO DE RESIDUOS .....	16
1.9 FINALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	16
1.10 VARIOS .....	18
<b>2 SOMETIMIENTO DE MATERIALES, ACCESORIOS Y EQUIPOS .....</b>	<b>19</b>
2.1 INTRODUCCIÓN .....	19
2.2 PROCEDIMIENTO .....	19
<b>3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....</b>	<b>22</b>
3.1 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “GESTIÓN AMBIENTAL” .....	22
3.2 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “SEGURIDAD OCUPACIONAL” .....	23
3.3 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “PRELIMINARES” .....	28
3.4 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “EXCAVACIONES Y RELLENOS” .....	41
3.5 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “MICROPILOTES” .....	44
3.6 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “ESTRUCTURAS DE CONCRETO Y OBRAS DE ALBAÑILERÍA” .....	58
3.7 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “OBRAS DE ACABADOS” .....	70
3.8 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “ELECTRICIDAD” .....	86



3.9	ÍTEMS DE ACTIVIDADES “LIMPIEZA FINAL” .....	111
4	TRABAJOS PRELIMINARES.....	113
4.1	DEFINICIÓN .....	113
4.2	SEGURIDAD.....	113
4.3	OFICINA, BODEGAS.....	113
4.4	CERCO PROVISIONAL.....	114
4.5	RÓTULOS DEL PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR.....	114
4.6	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES	115
5	GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	117
5.1	ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	117
5.2	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO .....	118
5.3	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	118
6	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO .....	127
6.1	ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL. ....	127
6.2	GENERAL.....	128
6.3	LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO. ....	129
7	LIMPIEZA .....	176
7.1	LIMPIEZA PERMANENTE.....	176
7.2	LIMPIEZA FINAL .....	176
8	EXCAVACIÓN Y RELLENOS.....	178
8.1	DEFINICIÓN .....	178
8.2	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN NO CLASIFICADO.....	178
8.3	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO .....	180
8.4	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO.....	184
8.5	BOTADO DE MATERIAL SOBRENTE.....	184
9	DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE .....	186



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

9.1	DEMOLICIÓN: .....	186
9.2	DESMONTAJE: .....	187
9.3	INSTALACIONES PARA ACARREO DE MATERIALES Y ESCOMBROS ...	187
10	MICROPILOTES.....	188
10.1	ALCANCE.....	188
10.2	DEFINICIONES.....	188
10.3	SOMETIMIENTOS .....	189
10.4	REUNIÓN PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN.....	190
10.5	MATERIALES.....	190
10.6	EJECUCIÓN .....	191
11	CONCRETO REFORZADO Y OBRAS DE ALBAÑILERÍA .....	196
11.1	CONCRETO.....	196
11.2	ACERO DE REFUERZO.....	213
11.3	ENCOFRADOS.....	218
11.4	ZAPATAS .....	223
11.5	ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO.....	224
11.6	PAREDES.....	226
11.7	REPELLOS Y PULIDOS.....	229
12	PISOS.....	232
12.1	PISOS DE TERRAZO .....	232
12.2	GRADINEADO.....	236
12.3	PISOS DE CONCRETO .....	237
13	ACABADOS.....	241
13.1	PINTURA .....	241
13.2	PINTURA EN PISOS DE CONCRETO, PISO EPÓXICO .....	253
14	OBRAS METÁLICAS .....	255
14.1	DESCRIPCIÓN .....	255
14.2	TRABAJO INCLUIDO.....	255
14.3	GENERALES.....	255



<b>15</b>	<b>INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS Y TELECOMUNICACIÓN .....</b>	<b>257</b>
15.1	CONDICIONES GENERALES .....	257
15.2	ALCANCE DEL TRABAJO.....	257
15.3	NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES. ....	258
15.4	CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES Y EQUIPOS .....	258
15.5	CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS .....	259
15.6	PLANOS DE DISEÑO.....	259
15.7	PLANOS DE TALLER .....	260
15.8	PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT).....	260
15.9	MATERIALES Y EQUIPOS.....	261
15.10	DESMONTAJES .....	261
15.11	CANALIZACIÓN .....	262
15.12	CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS.....	263
15.13	CAJAS ELÉCTRICAS: .....	263
15.14	UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN.....	265
15.15	CONDUCTORES INTERNOS .....	265
15.16	SISTEMA DE TIERRA. ....	266
15.17	APAGADORES DE ILUMINACIÓN. ....	267
15.18	TOMACORRIENTES.....	267
15.19	ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO .....	267
15.20	ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO.....	267
15.21	SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO .....	267
15.22	ROTULADO Y ETIQUETADO.....	268
15.23	IMPREVISTOS.....	268
15.24	PROHIBICIONES.....	268
15.25	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	268



**Universidad Nacional Autónoma de Honduras**  
**Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura**  
**SEAPI**

**UNAH**



## INTRODUCCIÓN

Las Especificaciones Técnicas presentadas en este documento, normarán los requisitos mínimos de calidad de construcción exigidos por la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura-SEAPI.

Para lograr tal objetivo se proporcionan los alcances generales del proyecto y los requerimientos que normarán la organización, control y calidad de la obra durante su ejecución.

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 siguientes tres (3) días hábiles a su recepción.

La Supervisión se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo y/o material que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.



## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

En septiembre del año 2013, se inauguró el Palacio Universitario de los Deportes (conocido también como Complejo Deportivo Universitario, CDU) y las Ciencias de la Cultura Física ubicado en la Ciudad Universitaria José Trinidad Reyes en Tegucigalpa.

En el terreno donde se construyeron las instalaciones del Palacio de los Deportes, exactamente en la zona donde en la actualidad se ubica el estacionamiento del edificio, existía un corredero de invierno el cual fue canalizado, al momento de la construcción, mediante tubería de concreto de 60 pulgadas. Debido a la topografía irregular del terreno, en esta misma zona, al desarrollar el Proyecto GOAL, la FENAFUTH realizó un relleno no controlado para llegar a un nivel deseado para la construcción de dos canchas de fútbol.

Esta situación en conjunto con el ingreso de agua lluvia durante las estaciones de invierno ha generado un asentamiento diferencial de las zapatas 4A, 4C y 6A con respecto a las cimentaciones adyacentes, provocando fisuras en elementos estructurales (vigas y columnas) y no estructurales (paredes de tabla yeso y bloque, ventanas, etc.).

Por lo anterior se requiere el recalce de las cimentaciones antes mencionadas con micropilotes para transmitir las cargas al estrato de suelo competente ubicado a mayor profundidad y así minimizar el asentamiento de la zona.



## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **1 DISPOSICIONES GENERALES DEL PROYECTO**

#### **1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO**

Las condiciones generales y otros documentos contractuales son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones. Las estipulaciones contenidas en esta Sección son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.

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

Trabajadores:

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

Responsabilidad Laboral:

Queda entendido con claridad que El Propietario es ajeno a cualquier conflicto laboral que pueda surgir en el lapso del desarrollo del proyecto, de tal forma que todas las sanciones o multas en que se pueda incurrir son, responsabilidad exclusiva del Contratista o de sus Subcontratistas.

Impuestos:

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

Limpieza:

El Contratista deberá mantener el área de construcción en buen estado y limpio durante el desarrollo de la obra.

Acceso a Bitácora:

- a) El Residente de la Supervisión.
- b) El Residente del Contratista.



c) Personal de la SEAPI.

El personal antes listado deberá hacer anotaciones en el Cuaderno de Bitácora, sobre aspectos relacionados con la ejecución de proyectos o trabajos de Ingeniería. Se deberán seguir las instrucciones del Reglamento Especial de Bitácora de Obras y Regulación de Presentación de Proyectos.

## 1.2 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

A menos que se indique de otra manera, el Contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte, servicios públicos, pruebas de laboratorio, incluyendo el costo de conexión de acometidas eléctricas e hidrosanitarias provisionales.

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

El Propietario contará con una Supervisión para que, controle, vigile, supervise y dictamine técnicamente sobre cambios solicitados que demande el proyecto para el desarrollo y la adecuada terminación de los trabajos que le ha encomendado al Contratista, rigiéndose por las leyes y ordenanzas vigentes y todo el conjunto de disposiciones, anteriormente mencionadas.

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

- a) Bases de Licitación.
- b) Especificaciones Técnicas del Proyecto.
- c) Aclaración de dudas y Adendas.
- d) Planos generales.
- e) Contrato de Construcción.
- f) Oferta económica del Contratista.
- g) Permisos de construcción, ambientales, corte de árboles, etc.
- h) Bitácora del Proyecto.
- i) Estudios técnicos referentes al Proyecto.

## 1.3 SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES

Previo al inicio del Proyecto, el Contratista deberá someter, ante la Supervisión y la SEAPI, a los Subcontratistas y Proveedores para ser aprobados. Se deberá adjuntar información de la empresa, personal clave, experiencia y cualquier otra información que sea solicitada por la Supervisión.



## 1.4 REUNIONES EN LA OBRA

Se realizará una reunión de pre-construcción entre el Supervisor, el representante del Propietario (SEAPI) y el Contratista, esta será realizada en el sitio del Proyecto antes de que se dé inicio a la obra, con el propósito de resolver dudas del Proyecto, dar mayor orientación a cada uno de los participantes sobre los requisitos de los documentos del contrato; para informar al Contratista de la responsabilidad del Supervisor hacia el Propietario, para las inspecciones y para elaborar programas de reuniones e inspecciones que se deberán de realizar durante el transcurso del Proyecto.

Se realizarán reuniones periódicas del Supervisor y el Contratista. Todo lo tratado en estas reuniones será debidamente documentado en la bitácora de proyecto, y se llevará un registro de los asuntos pendientes con su descripción y fecha programada de entrega. Estas entregas se ingresan a la programación de Supervisión y serán revisadas en la fecha programada de terminación para luego ser recibidas y quitadas del registro de asuntos pendientes.

## 1.5 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR

Programa de Construcción:

El Contratista, inmediatamente después de haber sido notificado de que se le ha adjudicado el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor un Programa cronológico del desarrollo de las obras. El Programa de Obra deberá estar detallado suficientemente y en forma de diagrama de barras preparado por el método de cálculo de la ruta crítica, incluyendo fechas de inicio y terminación de cada actividad.

El programa de Obra, el plan de seguridad ocupacional y el plan de gestión ambiental será actualizado mensualmente, se entregará con cada solicitud de pago y deberá mostrar el progreso original calculado, revisado y actualizado con los renglones del programa. De no ser entregados correctamente, la SEAPI puede detener el proceso de pago hasta cumplir con su entrega.

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

El Contratista deberá presentar de forma actualizada el Plan de Gestión Ambiental para trámite de cada una de las estimaciones como requisito de la misma.

Planos de Taller, Línea Roja, Como Construido (As-Built), Especificaciones de Productos y Muestras de Materiales y Procedimientos Constructivos:

Definiciones:



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

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

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

- b) Planos de línea Roja son diagramas, ilustraciones que debe preparar el Contratista, durante la ejecución de las actividades de la Sección Electromecánica del Presupuesto y cuando se le solicite por el Supervisor, en los cuales se indicarán los cambios, cuando los haya y serán entregados al Supervisor y a la SEAPI.
- c) Planos de como construido (AS-BUILT), A medida se finalice cada actividad, 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 (dwg y pdf) utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones para realizar con toda facilidad la identificación durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las certificaciones de inspección y aprobación, manuales de operación y mantenimiento. Los planos también deberán mostrar los materiales y/o productos utilizados. Si el Contratista no presenta los planos a medida finaliza cada actividad o si solo presenta los planos originales para cumplir este requisito, el Supervisor deberá penalizar el pago total de las estimaciones autorizando solamente el 50% de su valor total hasta que el Contratista cumpla lo requerido. Por lo anterior, el Contratista deberá incluir en su oferta el personal encargado de realizar los planos a lo largo del proyecto.
- d) Las muestras de los materiales a utilizar en el Proyecto son elementos físicos a proveer por el Contratista sin ningún costo adicional para El Propietario que ilustran materiales, equipos, colores o mano de obra, y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cual servirá de parámetro para la recepción del trabajo final.
- e) Los procedimientos constructivos especiales ilustran la metodología a utilizar. La solicitud de este tipo de muestra queda a criterio del Supervisor y/o la SEAPI. Luego de su análisis deberá ser rechazada o aprobada con suficiente antelación para no retrasar el inicio de las actividades.
- f) Encofrados. Para facilitar un mejor control de la calidad de los encofrados y para minimizar el trabajo de los ingenieros residentes, los maestros de obra y los jefes de Subcontratistas deberán estar perfectamente capacitados para poder encofrar cada uno de los elementos de la forma y niveles de calidad proporcionados por el



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

contratista. Si todos los subcontratistas cuentan con los mismo planos taller, será fácil supervisarlos.

- g) Armados. Para evitar tener que rechazar el armado de un elemento estructural que deba ser aprobado por la Supervisión, se exigirá al Contratista presentar planos de taller sobre el armado definitivo y no el mostrado en los planos, el cual no contiene información sobre los traslapes, distancias mínimas a nodos, estribos adicionales en zona de traslapes, etc. La información en tales planos deberá anticipar a tiempo cualquier duda que no pueda resolver el Subcontratista de armados.

Uso de Checklist:

Se deberá hacer uso de checklist (revisado y aprobado por el Supervisor) previo al inicio de toda actividad constructiva y deberá contener información básica como la siguiente:

- a) Nombre de la Actividad
- b) Nivel
- c) Ejes
- d) Aspectos constructivos
- e) El encofrado está de acuerdo a los planos de taller...
- f) El refuerzo principal es el indicado en los planos de taller...
- g) Los anillos tienen la separación correcta de los planos taller...
- h) La cantidad de anillos es la indicada en los planos taller...
- i) Están alineados los anillos...
- j) El elemento tiene las alzas correspondientes...
- k) Otros...

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

Procedimiento:

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

Programa de Trabajo:

La programación que haya sido aprobada por la Supervisión habrá que darle seguimiento con programas semanales. Por ejemplo: con vigas y losas habrá que descomponerlas en sub actividades como: armado, encofrado, encostillado, etc.

De esta manera podremos controlar el proyecto semanalmente y no darnos cuenta hasta bien avanzado el tiempo de la actividad correspondiente que ya no dispone de holgura para finalizar la actividad específica, a la vez que nos servirá para implementar las actividades



de la semana siguiente si vemos que con los recursos con que contamos no son suficientes para completar la programación semanal.

#### CONTRATISTA

El Contratista deberá hacer uso de software especializado que le facilite la visualización y detección temprana de defectos u omisiones en planos. El uso de tales herramientas le ahorrará al Contratista tiempo, dinero y aumentará la calidad de los trabajos de mano obra. Por esta razón se sugiere modelar el proyecto en 3D, a fin de desarrollar todos los dibujos de taller necesarios.

#### SUPERVISIÓN

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

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

### 1.6 INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES

Servicios Temporales:

- a) El Contratista proveerá y pagará los servicios temporales electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra. Con respecto al agua, el Contratista deberá suministrar y almacenar el agua requerida, ya que los cortes del servicio programados por el SANAA podrían interrumpir las actividades; su costo deberá incluirse en la oferta económica.
- b) El Contratista proveerá los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, al cual dará limpieza y mantenimiento durante la obra y lo desalojará adecuadamente al concluir ésta.

Seguridad:

- a) El Contratista protegerá la obra, las calles y caminos e incluso las veredas adjuntas a la propiedad cuando esta sea necesario, y efectuará a su costo reparación a los daños causados a estos durante el proceso de construcción; para evitarlo, erigirá los cercos que sean necesarios.
- b) El Contratista protegerá el equipo, la obra existente y la propiedad adjunta contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños al vecino.
- c) El Contratista deberá proveer, instalar y mantener los andamios, puntales, gradas, ascensores, contravientos, barricadas, letreros en áreas peligrosas, pasamanos,



barricadas de altura y toda precaución necesaria que garantice la seguridad de los obreros, visitantes, transeúntes y público en general, y remover esto una vez se termine la obra.

- d) Es deber del Contratista proporcionar la seguridad necesaria para proteger los materiales y equipo a ser utilizados en el Proyecto y aún de los materiales y equipamiento proporcionados por El Propietario (UNAH) para ser utilizados en la construcción de la obra.

Caminos de Acceso:

Será la responsabilidad del Contratista de construir y mantener todos los accesos dentro del sitio de trabajo.

Oficina:

El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista, Supervisor, Subcontratistas y representante de El Propietario (SEAPI). Esta oficina de campo deberá ser desalojada y retirada cuando se le indique por el Supervisor y SEAPI.

Bodegas:

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas debidamente acondicionadas para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. Estas bodegas serán propiedad del Contratista, y deberán ser desalojadas una vez terminados los trabajos. El lugar donde se ubicarán las bodegas será indicado por la Supervisión al inicio del Proyecto.

## **1.7 MATERIALES Y EQUIPOS**

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

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

Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el Contratista sin costo alguno para el Propietario del Proyecto, aun cuando ya hayan sido instalados.

El Contratista deberá revisar los tiempos de entrega por parte de los proveedores o fabricantes de materiales o equipos especiales que requiera el Proyecto que no se encuentren en el mercado local y haya que pedirlos al extranjero, esto para evitar atrasos en el Proyecto. Se aclara lo anterior, ya que los atrasos en la entrega de equipo y materiales no será motivo de modificar el tiempo de entrega del Proyecto.



## **1.8 LIMPIEZA GENERAL Y BOTADO DE RESIDUOS**

La limpieza general y botado de residuos deberá ser permanente durante la ejecución del proyecto. Debe incluirse la humectación, suministro de recipientes para recolección y clasificación de residuos domésticos, cobertura con lona(s) plástica de los residuos de construcción en todas las áreas de intervención y botado de escombros fuera de los predios.

En general, no se deberá permitir la acumulación de basura, escombros, desperdicios de materiales y cualquier otro objeto o material que no se requiera para la construcción de la obra. El Contratista deberá remover completamente del sitio del proyecto toda la basura, escombros y desperdicios de materiales, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 24 horas como máximo fuera del proyecto a lugares apropiados para su disposición.

Se deberá inspeccionar permanentemente el sitio del proyecto para recoger toda basura, escombros y material de desperdicio, a fin de colocarlos en un lugar apartado para posteriormente trasladarlos fuera del sitio del proyecto.

Diariamente se deberá barrer todos los espacios interiores hasta dejarlos limpios. "Limpio" para este párrafo se entenderá como libre de polvo y de otro material que pueda ser removido con diligencia razonable usando una escobilla de mano.

Previo a la instalación de materiales de acabado, se deberá limpiar las estructuras o superficies que recibirán el material con el grado de limpieza requerida y en la forma indicada por el fabricante del material de acabado. Una vez instalados, los acabados de piso deberán ser protegidos con cubiertas a fin de evitar su daño. Igual protección deberá darse a otros elementos susceptibles, tales como marcos de puertas, ventanas, muebles, etc.

El costo y personal de los trabajos antes mencionados deben ser considerados dentro de los costos indirectos de la oferta económica presentada y aprobada.

## **1.9 FINALIZACIÓN DEL PROYECTO**

Limpieza:

El Contratista deberá mantener el sitio libre de acumulación de materiales de desperdicio y basura de sus empleados, Subcontratistas o de los proveedores de materiales y, a la terminación del Proyecto, el Contratista deberá desalojar toda la basura restante, todas sus herramientas, sus andamios y materiales sobrantes, y dejar la obra en condición habitable y completamente limpia, incluyendo los lugares circundantes.

Recepción Provisional, Recepción Definitiva y Entrega Final:

- a) A solicitud del Contratista, el Supervisor y sus asesores, si es apropiado, deberán efectuar la inspección pre-final y entregar al Contratista una lista de asuntos pendientes que deberán ser corregidos previo a la Recepción Provisional.



**UNAH**

**Universidad Nacional Autónoma de Honduras**  
**Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura**  
**SEAPI**

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

En la inspección de la Recepción Provisional, a menos que la obra sea rechazada en su totalidad, el Propietario, el Supervisor y el Contratista deberán firmar el certificado de Recepción Provisional que indica: las observaciones de defectos a corregir por el contratista, la fecha de ocupación por el Propietario, el inicio de las garantías y la fecha de la inspección final.

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

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

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

**DOCUMENTOS IMPORTANTES DE LA OBRA:**

El Contratista deberá entregar al Supervisor para la liquidación del Proyecto:

- a) Certificado de habersele entregado al Propietario, previa revisión del Supervisor, dos juegos de Planos actualizados, en físico y digital (dwg y pdf), conteniendo todos los cambios efectuados durante la construcción, de tal forma que los mismos reflejen el estado final de la obra y documentos del trabajo realizado si éste difiere de los documentos del contrato.
- b) Deberá dar constancia de la correcta instalación de todos los equipos y sistemas electromecánicos, que forman parte de la obra.
- c) Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
- d) Manuales con las instrucciones de operación, mantenimientos de equipos y materiales, así como la garantía de los mismos.
- e) Códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las edificaciones y sus equipos.



#### GARANTÍAS Y FIANZAS:

- a) Cuando sea requerido que haya garantías por escrito más allá de un año después de la Recepción Definitiva de cualquier partida de trabajo, el Contratista deberá adquirir dichas garantías y/o documentos de seguridad con la dirección correcta y las firmas necesarias a favor del Propietario. Estos documentos deberán ser entregados al Supervisor antes de la liquidación del proyecto.
- b) La entrega de garantías y de documentos de seguridad no dejan al Contratista sin obligación de responsabilidad de cualquier otra cláusula en este contrato.
- c) No hay ninguna intención aquí, de que las garantías o documentos de seguridad cubrirán el abuso o negligencia del Propietario en las obras.

#### 1.10 VARIOS

##### Otros Contratos:

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

##### Suspensión del Trabajo:

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

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

El Propietario (UNAH), a través de sus autoridades respectivas, podrá solicitar la ejecución de trabajos adicionales, hacer cambios o deducciones en uno o varios renglones de trabajo, debiéndose hacer los ajustes necesarios en el valor del contrato.

En todo caso, el Contratista presentará, previo a ejecutar cualquier trabajo adicional, el valor del mismo. Este será revisado, discutido y aceptado o no por el Supervisor previa aprobación del Propietario. De ninguna manera se podrá iniciar cualquier clase de trabajo adicional sin estar aprobado previamente, exceptuándose todo aquel que sea catalogado como de emergencia para vidas y/o propiedades.



## **2 SOMETIMIENTO DE MATERIALES, ACCESORIOS Y EQUIPOS**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

El Contratista deberá presentar muestras físicas e información descriptiva que permita a la Supervisión y/o Cliente determinar si los materiales, accesorios y equipos propuestos por el Contratista cumplen con el Diseño, Planos y Especificaciones. La información presentada puede consistir en fichas técnicas, dibujos, especificaciones, datos descriptivos, certificados, muestras, resultados de pruebas, datos de productos y cualquier otra información.

### **2.2 PROCEDIMIENTO**

#### **A. Presentación del sometimiento:**

El Contratista será responsable de la precisión y la integridad de la información contenida en cada sometimiento y se asegurará de que el material, el equipo o accesorio sean descritos en la presentación.

El Contratista verificará que todas las características de todos los productos cumplan con los requisitos de los Planos y Especificaciones. El Contratista se asegurará de que no haya conflicto con otros sometimientos y notificará a la Supervisión en cada caso donde su presentación pueda afectar el trabajo.

El Contratista garantizará la coordinación de los sometimientos entre los Subcontratistas.

El Contratista completará, firmará y enviará cada sometimiento mediante el formulario de sometimiento aprobado por la Supervisión.

**B. Tiempos:** programar y enviar de acuerdo con el cronograma de construcción. Retrasos en el sometimiento no serán tomados en cuenta como justificación para ampliación de tiempo de ejecución del proyecto. El Contratista deberá iniciar el proceso de sometimiento de los diferentes materiales y equipos desde el inicio del proyecto para identificar su existencia en el país o si debe importarse y si los productos están discontinuados.

**C.** La Supervisión revisará los sometimientos y los devolverá al Contratista con su aprobación o con las revisiones sugeridas o necesarias en un período apropiado para evitar atrasos en la obra. El Contratista podrá someter a consideración sustitutos de los materiales y equipos, siempre y cuando sus características y



**Universidad Nacional Autónoma de Honduras**  
**Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura**  
**SEAPI**

**UNAH**

funciones sean similares o superiores a las establecidas en el Formato de Cantidades de Obra, Planos y Especificaciones. Lo anterior no implica un reconocimiento económico adicional al Contratista; la no existencia en el mercado local de materiales y equipos no será excusa para solicitar reconocimientos adicionales.

- D. Será responsabilidad del Contratista asegurarse de que los sometimientos no aprobados sean corregidos y reenviados en tiempo para evitar retrasos. Los atrasos y cualquier trabajo realizado antes de la aprobación serán a riesgo del Contratista, la Supervisión podrá ordenar el no pago de la actividad o su desmontaje o demolición.
- E. A continuación, se presenta el formato de sometimiento sugerido, el cual puede modificarse conjuntamente por el Contratista, Supervisión y la SEAPI.



FORMATO DE SOMETIMIENTO					
<b>Proyecto:</b>					
<b>Descripción de actividad:</b>					
Ítem No.	Descripción de material, accesorio o equipo	Proveedor, banco de préstamo, precedencia, etc.	Documento (ficha técnica, dibujo, certificado, brochure, etc.)	Código de Remisión de Contratista	Código de Aprobación de Supervisión
<b>Observaciones:</b>					
Código de aprobación: A - Aprobado / B - Aprobado con condición / C - No aprobado					
Nombre y Firma Responsable Contratista			Nombre y Firma Responsable Supervisión		
Fecha de sometimiento:			Fecha de respuesta:		
Sometido en Oficio No.:			Respuesta en Oficio No.:		



### **3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

A continuación, se describen las actividades que deben ser realizadas por el Contratista y que forman parte del Formato de Oferta del proyecto. La información descrita en este capítulo deberá complementarse con los demás capítulos, por lo que es responsabilidad del Contratista leer todo el documento de las especificaciones previo al inicio de las actividades.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo sin que esto implique órdenes de cambio y/o modificaciones en el plazo y en el valor del contrato.

#### **3.1 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “GESTIÓN AMBIENTAL”**

**ÍTEM I.1** Cobertura de material excavado con lona(s) (en buen estado) de plástico resistente aprobado por supervisión, para evitar emisión de polvo hacia el entorno.

UNIDAD DE MEDIDA Global

##### **DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en la cobertura de material excavado con lona de plástico resistente para evitar emisión de polvo durante las actividades.

##### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

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 Contratista utilizará lonas de plástico liso de polietileno de baja densidad resistentes para evitar la emisión de polvo, cuando el proyecto lo amerite, aprobado por la Supervisión y SEAPI. El plástico debe ser resistente a la intemperie, de espesor de 0.02 mm a 0.35 mm, las cuales deberán permanecer en buen estado.

Ver Capítulo de Gestión Ambiental del Proyecto.



#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará diariamente su aplicación y se pagará porcentualmente de acuerdo al avance del proyecto. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

### 3.2 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “SEGURIDAD OCUPACIONAL”

**ÍTEM II.1** Suministro e Instalación de Malla de Señalización de polietileno, soportado con varilla de hierro, en zonas de alto riesgo.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de malla de señalización soportada con varilla de acero de diámetro mínimo para evitar su colapso.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La malla de polietileno debe ser utilizada para la señalización y delimitación de zonas de riesgo por caída de objetos en altura, en bordes de excavaciones, zonas de demolición, etc.

La malla de señalización deberá ser 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 3/4” de diámetro, hincados en el terreno cada 1.50 m

Ver Capítulo de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá su longitud en campo y se pagará por metro lineal (m) de malla debidamente instalada y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM II.2** Suministro e Instalación de Rótulo o Cartel general indicativo de riesgos y características técnicas de Obligatoriedad de uso de DPP, para prevención de accidentes varios. Incluye estructura metálica de montaje, ubicado en accesos del proyecto. Dimensiones: 2.00 X 1.60 m.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de un rótulo general indicativo de riesgos y características técnicas de obligatoriedad de uso de equipo de protección. Incluye estructura metálica de montaje.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La información contenida y formato del rótulo será suministrado por la Supervisión.

Se deberá suministrar, colocar y desmontar un cartel general indicativo de riesgos, de 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.

Ver Capítulo de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará periódicamente su cumplimiento y se pagará por unidad instalada y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM II.3** Suministro e Instalación de Señales individuales de seguridad en el trabajo, rótulos varios indicativos de Riesgos Advertencia, Prohibición, Salvamiento y Obligatoriedad, para prevención de accidentes y Ruta de Evacuación. Dimensiones: 0.35 m X 0.35 m. De Iona, Incluye estructura metálica para montaje.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)



#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación y desinstalación de señales individuales de seguridad en el trabajo.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se deberá suministrar, colocar y desmontar señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación. Deben ser de PVC serigrafiado de 0.35 x 0.35 m, con pictograma sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación con bridas de nylon. La imagen será suministrada por la Supervisión.

La rotulación se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.

Ver Capítulo de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará periódicamente su cumplimiento y se pagará por unidad usada y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM II.4** Suministro de Conos de 75 cm para tránsito vehicular.

UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y uso de conos de advertencia.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se deberán mantener en la bodega y colocar para restringir el paso vehicular y para advertir un peligro en la obra.

Ver Capítulo de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará periódicamente su cumplimiento y se pagará por unidad usada y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM II.5** Suministro e instalación de Extintores: de 15lb, polvo químico seco ABC, en cada punto en el que se vaya a iniciar un trabajo riesgo de incendio.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

**DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de extintores de 15 lb que utilicen polvo químico seco ABC.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

El extintor portátil deberá contener polvo químico ABC polivalente anti brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 7 kg (15 Lb) de agente extintor, con manómetro, manguera y boquilla difusora, se deberá instalar a una altura máxima de 1.20 m del nivel de piso.

El extintor se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.

Ver Capítulo de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se supervisará periódicamente su cumplimiento y se pagará por unidad instalada y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM II.6** Colocación y mantenimiento de 1 Letrina o baño portátil durante el período de ejecución del Proyecto. Incluir área para lavado de manos.

UNIDAD DE MEDIDA      Mes



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la colocación y mantenimiento de 1 Letrina o baño portátil durante el período de ejecución del Proyecto.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Su manejo deberá cumplir según lo establecido en el RGMPATEP y las especificaciones técnicas. Los sanitarios deberán estar ubicados de manera que los ocupantes estén resguardados contra las inclemencias del clima y alta temperatura, también debe estar protegida de objetos que puedan caer sobre las letrinas. Los sanitarios deberán contener un lavamanos con agua potable, jabón y barril con tapadera cercano para depositar los desechos domésticos. Las letrinas deberán permanecer higiénicas, funcionales y operativas durante todo el plazo del proyecto.

Ver Capítulo de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará periódicamente su cumplimiento y se pagará por unidad instalada y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM II.7** Colocación de Botiquines de Primeros Auxilios y Mantenimiento de insumos durante el período de ejecución del Proyecto. Incluye el reabastecimiento durante todo el proyecto.

UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la colocación de botiquines de primeros auxilios y mantenimiento de insumos durante el período de ejecución del Proyecto.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se debe colocar el número de unidades previstas, las cuales deben incluir 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.

Ver Capítulo de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo.



## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará periódicamente su cumplimiento y se pagará por unidad instalada, debidamente surtida y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

### 3.3 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “PRELIMINARES”

**ÍTEM III.1** Suministro, Instalación y Desinstalación de Cerco Provisional de Lámina nueva. Con estructura de madera rústica y lámina de Aluzinc de 12'. Calibre 26. Incluye portón vehicular.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro, instalación y desinstalación de cerco provisional de lámina nueva, utilizando estructura de madera rústica y lámina de Aluzinc de 12' calibre 26. También incluye la instalación de los portones requeridos por el contratista.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Este concepto se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables, en este proyecto se debe utilizar lámina nueva tipo Aluzinc. El Contratista deberá construir con lámina alrededor de la totalidad del perímetro de la obra, a una altura de 12 pies, como mínimo, de acuerdo a las indicaciones de la Supervisión.

La lámina será sostenida por parales de madera y firmemente sujeta a ellos con los elementos de soporte que sean necesarios. El Contratista deberá prever con antelación el espacio necesario para la instalación del cerco.

El cerco provisional deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra de construcción, desmontaje y traslado. Al final de la construcción los materiales utilizados serán entregados a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de cerco debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.2** Desmontaje de muro cortina, ubicado entre ejes 4, A-C. Dimensión 7.00 m x 3.20 m. Incluye acarreo. Incluye almacenaje y protección especial del vidrio en lugar seguro mientras se reinstala.

UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)

**DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en el desmontaje de muro cortina, ubicado entre ejes 4, A-C. Incluye su acarreo, almacenaje y protección especial del vidrio en lugar seguro mientras se reinstala.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

El trabajo de desmontaje incluye, pero no se limita a desmontajes de muros cortinas, así como otros desmontajes requeridos por la Supervisión.

Al realizar los desmontajes el Contratista deberá tener sumo cuidado de no dañar los elementos estructurales cercanos, así como también llevar a cabo cada actividad de desmontaje de tal forma de no dañar las piezas o elementos respectivos. Todos los desmontajes se muestran en los planos.

El Contratista trasladará todo el material desmontado hasta los sitios aprobados por el Supervisor en los predios de la UNAH. Dichos elementos estarán bajo responsabilidad y cuidado del Contratista, el cual deberá tomar todas las medidas para protegerlos de daños y deterioro.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.



#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (und) de muro cortina debidamente desinstalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.3** Desmontaje de muro cortina, ubicado entre ejes C, 3-4. Dimensión 13.40 m x 3.20 m. Incluye acarreo. Incluye almacenaje y protección especial del vidrio en lugar seguro mientras se reinstala; protección de piso de madera.

UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el desmontaje de muro cortina, ubicado entre ejes C, 3-4. Incluye su acarreo, almacenaje y protección especial del vidrio en lugar seguro mientras se reinstala.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo de desmontaje incluye, pero no se limita a desmontajes de muros cortinas, así como otros desmontajes requeridos por la Supervisión.

Al realizar los desmontajes el Contratista deberá tener sumo cuidado de no dañar los elementos estructurales cercanos, así como también llevar a cabo cada actividad de desmontaje de tal forma de no dañar las piezas o elementos respectivos. Todos los desmontajes se muestran en los planos.

Una vez desinstalado, el Contratista deberá proteger el piso de madera de la sala. Esta protección consistirá en evitar el daño por lluvia, sol, sucio, rayones, daños provocados por empleados y cualquier otra situación que se pueda presentar. Si debido a la negligencia o falta de preparación el piso sufre algún daño, el costo de desinstalación y reposición correrá por cuenta del Contratista sin esperar reconocimiento por parte del Cliente.

El Contratista trasladará todo el material desmontado hasta los sitios aprobados por el Supervisor en los predios de la UNAH. Dichos elementos estarán bajo responsabilidad y cuidado del Contratista, el cual deberá tomar todas las medidas para protegerlos de daños y deterioro.



Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (und) de muro cortina debidamente desinstalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.4** Desmontaje de ventanas de 0.60 m de alto x 1.05 m de largo, ubicadas en eje A. Incluye almacenaje y protección especial del vidrio en lugar seguro mientras se reinstala.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el desmontaje de ventanas ubicadas en eje A. Incluye almacenaje y protección especial del vidrio en lugar seguro mientras se reinstala.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo de desmontaje incluye, pero no se limita a desmontajes de ventanas compuestas por vidrio, PVC y/o aluminio, así como otros desmontajes requeridos por la Supervisión.

Al realizar los desmontajes el Contratista deberá tener sumo cuidado de no dañar los elementos estructurales cercanos, así como también llevar a cabo cada actividad de desmontaje de tal forma de no dañar las piezas o elementos respectivos. Todos los desmontajes se muestran en los planos.

El Contratista trasladará todo el material desmontado hasta los sitios aprobados por el Supervisor en los predios de la UNAH. Dichos elementos estarán bajo responsabilidad y cuidado del Contratista, el cual deberá tomar todas las medidas para protegerlos de daños y deterioro.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (und) de ventana debidamente desinstalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.5** Desmontaje de pasamanos metálico, ubicado en rampa de patio interior. Dimensión 2.15 m de largo x 1.05 m de alto. Incluye almacenaje y protección en lugar seguro mientras se reinstala.

UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el desmontaje de pasamanos metálico, ubicado en rampa de patio interior. Incluye su almacenaje y protección en lugar seguro mientras se reinstala.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo de desmontaje incluye, pero no se limita a desmontaje de estructuras de metal, así como otros desmontajes requeridos por la Supervisión.

Al realizar los desmontajes el Contratista deberá tener sumo cuidado de no dañar los elementos estructurales cercanos, así como también llevar a cabo cada actividad de desmontaje de tal forma de no dañar las piezas o elementos respectivos. Todos los desmontajes se muestran en los planos.

El Contratista trasladará todo el material desmontado hasta los sitios aprobados por el Supervisor en los predios de la UNAH. Dichos elementos estarán bajo responsabilidad y cuidado del Contratista, el cual deberá tomar todas las medidas para protegerlos de daños y deterioro.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (und) de pasamanos debidamente desinstalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM III.6** Desmontaje de portón metálico, ubicado en cuarto de generador eléctrico. Dimensión 3.00 m x 2.40 m. Incluye almacenaje y protección en lugar seguro mientras se reinstala.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el desmontaje de portón metálico, ubicado en cuarto de generador eléctrico. Incluye su almacenaje y protección en lugar seguro mientras se reinstala.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo de desmontaje incluye, pero no se limita a desmontaje de estructuras de metal, así como otros desmontajes requeridos por la Supervisión.

Al realizar los desmontajes el Contratista deberá tener sumo cuidado de no dañar los elementos estructurales cercanos, así como también llevar a cabo cada actividad de desmontaje de tal forma de no dañar las piezas o elementos respectivos. Todos los desmontajes se muestran en los planos.

El Contratista trasladará todo el material desmontado hasta los sitios aprobados por el Supervisor en los predios de la UNAH. Dichos elementos estarán bajo responsabilidad y cuidado del Contratista, el cual deberá tomar todas las medidas para protegerlos de daños y deterioro.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (und) de portón metálico debidamente desinstalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.7** Desmontaje de portón metálico, ubicado en Sala de Taekwondo. Dimensión 4.55 m x 2.40 m. Incluye almacenaje y protección en lugar seguro mientras se reinstala; protección de piso de madera.



UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el desmontaje de portón metálico, ubicado en Sala de Taekwondo. Incluye su almacenaje y protección en lugar seguro mientras se reinstala.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo de desmontaje incluye, pero no se limita a desmontaje de estructuras de metal, así como otros desmontajes requeridos por la Supervisión.

Al realizar los desmontajes el Contratista deberá tener sumo cuidado de no dañar los elementos estructurales cercanos, así como también llevar a cabo cada actividad de desmontaje de tal forma de no dañar las piezas o elementos respectivos. Todos los desmontajes se muestran en los planos.

Una vez desinstalado, el Contratista deberá proteger el piso de madera de la sala. Esta protección consistirá en evitar el daño por lluvia, sol, sucio, rayones, daños provocados por empleados y cualquier otra situación que se pueda presentar. Si debido a la negligencia o falta de preparación el piso sufre algún daño, el costo de desinstalación y reposición correrá por cuenta del Contratista sin esperar reconocimiento por parte del Cliente.

El Contratista trasladará todo el material desmontado hasta los sitios aprobados por el Supervisor en los predios de la UNAH. Dichos elementos estarán bajo responsabilidad y cuidado del Contratista, el cual deberá tomar todas las medidas para protegerlos de daños y deterioro.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (und) de portón metálico debidamente desinstalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.8**    Desmontaje de balcón metálico en ventanas, ubicado en eje A. (Altura aproximada de 0.70 m.). Incluye almacenaje y protección en lugar seguro mientras se reinstala.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el desmontaje de balcón metálico en ventanas, ubicado en eje A. Incluye su almacenaje y protección en lugar seguro mientras se reinstala.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo de desmontaje incluye, pero no se limita a desmontaje de estructuras de metal, así como otros desmontajes requeridos por la Supervisión.

Al realizar los desmontajes el Contratista deberá tener sumo cuidado de no dañar los elementos estructurales cercanos, así como también llevar a cabo cada actividad de desmontaje de tal forma de no dañar las piezas o elementos respectivos. Todos los desmontajes se muestran en los planos.

El Contratista trasladará todo el material desmontado hasta los sitios aprobados por el Supervisor en los predios de la UNAH. Dichos elementos estarán bajo responsabilidad y cuidado del Contratista, el cual deberá tomar todas las medidas para protegerlos de daños y deterioro.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de balcón metálico debidamente desinstalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.9** Demolición de Piso Terrazo en exterior e interior. Incluye acarreo y botado fuera del predio de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)



## DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la demolición de piso terrazo en exteriores e interiores. Incluye el acarreo y botado fuera del predio de la UNAH de los escombros.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El Contratista procederá a realizar las demoliciones según se indica en los planos o en caso que sea indicado por el Supervisor de las obras. Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a sitios asignados previo a su botado.

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 utilizar la debida protección.

Todas las demoliciones deberán realizarse teniendo el cuidado de no afectar otras estructuras o las obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio. Además, las actividades incluyen la limpieza y botado del material demolido.

Los materiales recuperables a criterio de la Supervisión, producto de las demoliciones son propiedad de la UNAH.

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el Supervisor fuera de los predios de la UNAH, sin daños a terceros.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de piso terrazo debidamente demolido y retirado, aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.10** Demolición de Piso de Concreto y Canal. Incluye acarreo y botado fuera del predio de la UNAH.



UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la demolición de piso de concreto en general y el canal ubicado adyacente a la rampa. Incluye acarreo y botado fuera del predio de la UNAH de los escombros. Los elementos podrán ser de concreto simple y/o reforzado.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El Contratista procederá a realizar las demoliciones según se indica en los planos o en caso que sea indicado por el Supervisor de las obras. Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a sitios asignados previo a su botado.

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 utilizar la debida protección.

Todas las demoliciones deberán realizarse teniendo el cuidado de NO AFECTAR otras estructuras o las obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio. Además, las actividades incluyen la limpieza y botado del material demolido.

Los materiales recuperables a criterio de la Supervisión, producto de las demoliciones son propiedad de la UNAH.

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el Supervisor fuera de los predios de la UNAH, sin daños a terceros.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de piso de concreto (simple o reforzado) debidamente demolido y retirado, aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM III.11** Demolición de Base de Concreto de Generador Eléctrico. Incluye acarreo y botado fuera del predio de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la demolición de base de concreto del generador eléctrico. Incluye acarreo y botado fuera del predio de la UNAH de los escombros. Los elementos podrán ser de concreto simple y/o reforzado.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El Contratista procederá a realizar las demoliciones según se indica en los planos o en caso que sea indicado por el Supervisor de las obras. Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a sitios asignados previo a su botado.

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 utilizar la debida protección.

Todas las demoliciones deberán realizarse teniendo el cuidado de NO AFECTAR otras estructuras o las obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio. Además, las actividades incluyen la limpieza y botado del material demolido.

Los materiales recuperables a criterio de la Supervisión, producto de las demoliciones son propiedad de la UNAH.

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el Supervisor fuera de los predios de la UNAH, sin daños a terceros.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de base de concreto (simple o reforzado) debidamente demolido y retirado, aprobado por el Supervisor. La cantidad se basará en el volumen intacto del elemento antes de su demolición. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.12** Demolición de pared de bloque de concreto, incluye andamios, acarreo y botado fuera del predio de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la demolición de paredes de bloque de concreto incluyendo el uso de andamios. Incluye acarreo y botado fuera del predio de la UNAH de los escombros. Los elementos podrán ser elementos divisorios y/o estructuras reforzadas.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El Contratista procederá a realizar las demoliciones según se indica en los planos o en caso que sea indicado por el Supervisor de las obras. Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a sitios asignados previo a su botado.

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 utilizar la debida protección.

Todas las demoliciones deberán realizarse teniendo el cuidado de NO AFECTAR otras estructuras o las obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio. Además, las actividades incluyen la limpieza y botado del material demolido.

La demolición en paredes se deberá realizar por secciones y con el apuntalamiento necesario de acuerdo a lo indicado por el Supervisor.

Los materiales recuperables a criterio de la Supervisión, producto de las demoliciones son propiedad de la UNAH.

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el Supervisor fuera de los predios de la UNAH, sin daños a terceros.

Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.



#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de pared de bloque debidamente demolida y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM III.13** Demolición de extremo de viga de concreto, ejes 4, C-D. Incluye andamios, acarreo y botado fuera del predio de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la demolición de extremo de viga de concreto, incluyendo el uso de andamio. Incluye acarreo y botado fuera del predio de la UNAH de los escombros.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El Contratista procederá a realizar las demoliciones según se indica en los planos o en caso que sea indicado por el Supervisor de las obras. Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a sitios asignados previo a su botado.

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 utilizar la debida protección.

Todas las demoliciones deberán realizarse teniendo el cuidado de NO AFECTAR otras estructuras o las obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio. Además, las actividades incluyen la limpieza y botado del material demolido.

Los materiales recuperables a criterio de la Supervisión, producto de las demoliciones son propiedad de la UNAH.

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el Supervisor fuera de los predios de la UNAH, sin daños a terceros.



Ver Capítulo de Trabajos Preliminares.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de viga de concreto debidamente demolida y aprobado por el Supervisor. La cantidad se basará en el volumen intacto del elemento antes de su demolición. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

### 3.4 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “EXCAVACIONES Y RELLENOS”

**ÍTEM IV.1** Excavación material común no clasificado.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la excavación de todo el material de los lugares donde se asentarán estructuras o se colocarán líneas de agua, drenaje, que se indiquen en los planos, la construcción del embrezado, apuntalamiento, tablestacado y encofrado que fueren necesarios, así como su retiro posterior, el bombeo, reducción del agua, drenaje, relleno de los sitios excavados, así como el acondicionamiento del material sobrante o inapropiado.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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, deberá asumir 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



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.

Ver Capítulo de Excavaciones y Rellenos.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo el volumen excavado in situ y se pagará por metro cúbico ( $m^3$ ) de material excavado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM IV.2** Acarreo y botado de material suelto sobrante fuera de los predios de la UNAH, si dicho material no es aceptable para su re-utilización.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico ( $m^3$ )

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el acarreo y botado de material suelto sobrante fuera de los predios de la UNAH.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Todo material resultante de los cortes, excavaciones que no sea utilizado para relleno en la obra deberá ser retirado de los predios de la UNAH siguiendo lo especificado en la Sección de Gestión Ambiental de estas Especificaciones Técnicas.

El volumen considerado se encuentra en estado suelto.

Ver Capítulo de Excavaciones y Rellenos.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico ( $m^3$ ) suelto, aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM IV.3** Relleno y Compactado con material del sitio. (95% densidad máxima del ensayo Proctor Estándar). Incluye pruebas de laboratorio y campo.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el relleno y compactado con material del sitio aprobado por el Supervisor.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Una vez eliminado el suelo vegetal y todos los materiales de origen orgánico, se colocará el relleno en capas no mayores a 150 mm debiendo ser el material bien distribuido y compactado en cada capa hasta obtener el 95% de la compactación máxima obtenida por la prueba Proctor Standard, excepto la última capa que se compactará hasta obtener el 100%.

Ver Capítulo de Excavaciones y Rellenos.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de relleno debidamente compactado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM IV.4** Relleno y Compactado con material selecto. (95% densidad máxima del ensayo Proctor Estándar). Incluye pruebas de laboratorio y campo.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad incluye el suministro de los materiales y la construcción de una capa de revestimiento de material selecto del espesor que se indique en los planos. Este será colocado de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las líneas, niveles y secciones típicas mostradas en los planos.



## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para la conformación y compactación se utilizará el equipo adecuado según el sitio a compactar, hasta lograr una superficie tersa y un 95% de la densidad máxima determinada y compactada según la prueba AASHTO T99 o la especificada por Planos y/o el Supervisor. La compactación y el afinamiento deben llevarse a cabo de tal manera que, en un tiempo máximo de 2 horas, se logre una superficie firme con una textura libre de laminaciones y material suelto, en la cual no se aceptan irregularidades mayores de 1.5 cm de la cota de superficie ordenada comprobada con una regla de 3.00 metros aplicada tanto paralela como normalmente al eje de referencia. Las capas de compactación no deberán ser mayores a 150 mm.

Ver Capítulo de Excavaciones y Rellenos.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de relleno debidamente compactado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

### 3.5 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “MICROPILOTES”

**ÍTEM V.1** Recalce con micropilotes de 18.15 m de longitud, 152.4 mm de diámetro mínimo de perforación, reforzados con tubería API N80 ( $f_y = 552$  MPa) de 114.3 mm de diámetro y espesor de 8.56 mm; Varilla de refuerzo No. 8 ( $f_y = 413$  MPa) Incluye: perforación, suministro y colocación de tubería metálica, varilla, placa de conexión, centralizadores, manguitos y lechada de cemento (1.30 bolsas/m) ASTM C-150 ( $f'_c = 28$  MPa); movilización, instalación, preparación y desmovilización de todos los equipos, herramientas requeridas, accesorios, personal especializado y pruebas de laboratorio y campo. Ver Planos y Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE  
MEDIDA Metro (m)



## DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de micropilotes en la ubicación mostrada en planos y de acuerdo a especificaciones. El Contratista es responsable de todos los materiales, productos, accesorios, herramientas, equipos, servicios, transporte, trabajos y técnicas de construcción requeridas para la instalación de micropilotes.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para la perforación, se debe proporcionar equipos y métodos de perforación adecuados para perforar a través de las condiciones que se encuentren sin causar daños a las estructuras o servicios suprayacentes o adyacentes. El agujero debe estar abierto al diámetro nominal requerido a lo largo de toda su longitud antes de colocar la lechada y el refuerzo.

Se debe usar una tubería temporal u otro método aprobado de soporte de las paredes de la perforación para asegurar el diámetro mínimo de perforación de diseño. No usar fluido de perforación que contenga bentonita. Se debe estabilizar y reparar los movimientos perjudiciales del suelo causados por el colapso u otras condiciones inestables de perforación, según lo determine la Supervisión.

Se debe observar diariamente las condiciones en las cercanías del sitio de construcción de micropilotes para detectar signos de hinchamiento, asentamiento u otros signos de desplazamiento del suelo durante la construcción. Notifique inmediatamente a la Supervisión si se observan signos de movimientos. Suspenda o modifique de inmediato las operaciones de perforación o lechada si se observa hinchamiento o asentamiento en el suelo, si la estructura del micropilote se ve afectada negativamente o si las estructuras adyacentes se dañan por la perforación o lechada. Si la Supervisión determina que los movimientos requieren una acción correctiva, se deben realizar las medidas correctivas necesarias para detener el movimiento o realizar reparaciones.

Cuando debido a los métodos u operaciones del Contratista o al incumplimiento de la secuencia de construcción especificada / aprobada, según lo determine la Supervisión, los costos de proporcionar acciones correctivas serán a cargo del Contratista. Cuando se deba a condiciones del sitio desconocidas, según lo determine la Supervisión, los costos de proporcionar acciones correctivas se pagarán como obra adicional.

Se debe colocar el refuerzo de acuerdo con el plan de instalación de micropilotes aprobado. Asegúrese de que las superficies de refuerzo estén libres de sustancias nocivas como tierra, lodo, óxido, grasa o aceite que puedan contaminar la lechada o recubrir el refuerzo y dañar la adhesión con el suelo circundante.

Proporcionar centralizadores y espaciadores igualmente espaciados a lo largo de la longitud del micropilote con un espacio máximo de centro a centro de 3 m. Ubique los centralizadores superior e inferior a un máximo de 1.5 m de la parte superior e inferior del micropilote. Los centralizadores y espaciadores deben permitir el flujo libre de lechada



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

sin desalinear las barras de refuerzo y la tubería permanente. Proporcione al menos dos centralizadores por micropilote. Para micropilotes menores o iguales a 6 metros de longitud, coloque centralizadores en los cuartos superior e inferior del micropilote. Baje las barras de refuerzo centrales con centralizadores en el agujero de perforación estabilizado y ajústelo a las tolerancias de alineación y elevación de diseño. No fuerce ni conduzca barras de refuerzo insertadas parcialmente en el orificio. Vuelva a taladrar y vuelva a insertar el refuerzo de acero cuando sea necesario para facilitar la inserción.

Mida la cantidad de lechada y la presión de bombeo durante las operaciones de inyección, se debe proporcionar a la Supervisión registros que muestren las cantidades, datos de prueba y presiones de inyección.

Después de perforar, limpiar el agujero con agua o aire para eliminar los desperdicios de perforación y otros desechos sueltos. Use una lechada de cemento limpia y estable o una lechada de cemento con arena con una resistencia a la compresión no confinada mínima como se requiere en el diseño a los 28 días. Mezcle los aditivos, si se usan, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Usar equipo de mezcla que produzca una lechada libre de grumos y cemento sin dispersar. Equipar la bomba con un manómetro para controlar las presiones de la lechada. Coloque un segundo manómetro en el punto de inyección. Asegúrese de que los manómetros sean capaces de medir presiones de al menos 150 psi o el doble de las presiones reales de lechada utilizadas por el Contratista, lo que sea mayor. Agite constantemente la lechada antes de bombear. Coloque la lechada dentro de una hora después de mezclarla, si se usan aditivos, dentro del tiempo recomendado por el fabricante. Desechar la lechada no colocada dentro del límite de tiempo permitido.

De acuerdo a las condiciones del terreno y método de inyección, se estiman 1.30 bolsas de cemento (42.5 kg/bolsa) por cada metro lineal de perforación, cuyo costo debe ser incluido en la ficha de precios unitarios ofertada. Inyecte la lechada desde el punto más bajo de la perforación mediante método tremie hasta que la lechada limpia y pura fluya desde la parte superior del micropilote. Controle las presiones de lechada para evitar la inyección de lechada en exceso, el hinchamiento excesivo del suelo y la fractura de formaciones rocosas. Rellene toda la longitud del micropilote con lechada para que no queden huecos ni inclusiones. El uso de aire comprimido para presurizar directamente la lechada no está permitido. Si es necesario, aplique la lechada posterior de micropilotes de acuerdo con los planos de trabajo aprobados y registre las presiones de lechada, las cantidades, el diseño de la mezcla y otra información relevante de la inyección posterior.

Durante la construcción de micropilotes, se debe ensayar la resistencia compresiva de acuerdo a AASHTO T 106 (ASTM C109) para cubos de lechada, a una frecuencia no menor de tres muestras por equipo de mezcladora por día o tres muestras de cada equipo de mezcladora por cada 10 micropilotes, la que ocurra con mayor frecuencia. Calcular el promedio de las tres muestras para determinar la resistencia compresiva.

Se debe proporcionar barras de refuerzo de acero y empalmes de tubería permanente que desarrollen como mínimo las resistencias a la compresión, a la tracción y a la flexión



requeridas utilizadas en el diseño del micropilote. Ubique los empalmes de la tubería al menos dos diámetros exteriores de la tubería lejos de cualquier empalme de barra, medido a lo largo del eje vertical del micropilote. Cuando se usan varias barras de refuerzo, escalone los empalmes de la barra al menos 1.0 metro.

Ver Capítulo de Micropilotes.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de micropilote debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM V.2** Suministro y colocación de concreto simple ( $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ) fabricado en planta, para encepado de cimentaciones, incluye aditivos, adherente estructural, picado, encofrado, desencofrado, fundido, fraguado y pruebas de laboratorio y campo. Ver Planos y Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico ( $\text{m}^3$ )

#### DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción del encepado de los micropilotes en la ubicación mostrada en planos y de acuerdo a especificaciones. Se incluye dentro del costo la preparación de la superficie y aplicación de resinas epóxicas que funcionen como puentes adherentes estructural entre concreto fresco y endurecido (similar o superior a Sikadur 32). El Contratista es responsable de todos los materiales, productos, accesorios, herramientas, equipos, servicios, transporte, trabajos y técnicas de construcción requeridas para la instalación de los cabezales de amarre a cimentaciones existentes.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Este concepto se refiere al suministro de todos los materiales y construcción requerida para unir los micropilotes al encepado de acuerdo a los planos.

Aplicación de Puente Adherente

Previo a la colocación del concreto, las superficies del concreto deben encontrarse sanas, limpias y libres de material suelto o deteriorado, y de cualquier sustancia que impida una



correcta aplicación y adecuada adherencia. Al efecto debe realizarse la secuencia siguiente:

- Conformar un perímetro de forma regular en la superficie a reparar mediante corte o picado.
- Eliminar todo el concreto deteriorado, mal adherido, contaminado o carbonatado (si se requiere por corrosión severa) mediante picado hasta llegar a concreto sano y firme.
- La superficie a unir debe quedar rugosa para que el puente de adherencia pueda trabajar de manera correcta. Para lograr esto, se debe picar manualmente o mecánicamente la superficie sin causar daño extenso.
- Preparar toda la superficie comprometida eliminando concreto microfisurado en el proceso de remoción.

La aplicación de la resina epóxica se puede realizar con brocha, rodillo o equipo airless, cubriendo la superficie a la cual se va a adherir el nuevo material. El epóxico deberá estar pegajoso al tacto al momento de colocar el concreto fresco, lo que deberá hacerse dentro de los 30 minutos a 2 horas (según la temperatura) siguientes al mezclado del producto, tiempo en el que se produce el secado al tacto. En todo caso, el producto debe encontrarse fresco al vaciar la mezcla sobre él. Si el adhesivo ha curado antes de la colocación del concreto fresco, remover o escarificar la primera aplicación y luego aplicar una segunda capa.

#### Preparación Antes de la Colocación del Concreto

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

#### Transporte del Concreto

- a. El concreto deberá ser transportado de la mezcladora o unidad de transporte a los moldes lo más rápido posible y dentro del intervalo de tiempo especificado, por métodos que eviten la segregación o pérdida de ingredientes.
- b. El equipo para el traslado deberá limpiarse antes de cada colocación.
- c. Cuando se pueda colocar el concreto directamente de un camión mezclador u otro equipo, podrán utilizarse los canales inclinados de estos equipos.



- d. El concreto podrá ser trasladado por bombas. El equipo podrá ser de pistón o de compresión. La tubería será de acero rígido o manguera flexible de alta resistencia. El diámetro interior de la tubería o manguera será al menos 3 veces el tamaño nominal del agregado mayor en la mezcla, pero nunca menor de 100 mm. No deberá emplearse tubería de aluminio.

#### Colocación de Concreto

- a. El concreto deberá descargarse dentro de 1.5 horas o antes que la mezcladora haya cumplido 3000 revoluciones, cualquier que sea primero, después de la introducción del agua de mezclado al cemento y los agregados.
- b. El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen los materiales.
- c. La fundición se hará a tal velocidad que el concreto se conserve todo el tiempo manejable y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas.
- d. No se depositará en la estructura concreto que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias ajenas.
- e. Una vez iniciada la fundición, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el tramo preparado.
- f. 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.

#### Vaciado del Concreto

- a. El concreto deberá ser vaciado lo más cerca posible de su posición final en los moldes y no deberá caer verticalmente más de 1.00 metro, excepto en los casos que se emplee el equipo adecuado para evitar la segregación y cuando sea autorizado.
- b. El vaciado del concreto deberá regularse de tal manera que pueda ser efectivamente consolidada en capas horizontales no mayores de 300 mm, excepto que toda la losa sea colada en una sola capa.
- c. El concreto deberá ser vaciado continuamente en una capa o en capas, de manera que el concreto fresco se deposite en concreto previo todavía plástico.

#### Vibrador

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



- veces el radio de acción del vibrador, de manera tal que el área vibrada se traslape razonablemente con el área recién vibrada.
- c. El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150 mm de la capa precedente, si la hubiere.
  - d. Todo el concreto se compactará completamente por medios adecuados durante la colocación, se tendrá cuidado de que cubra el refuerzo y los accesorios ahogados y de que penetre en las esquinas de las formaletas. Una vibración efectiva es generalmente el medio más adecuado.
  - e. Cuando se haya vaciado suficiente concreto, se paleteará y manipulará como se especifica a continuación:
    - El vibrador se aplicará al concreto a intervalos horizontales no mayores de 1 metro, inmediatamente después que el concreto haya sido vaciado, y deberá ser movido por toda la masa, de modo que el concreto llene completamente, así como en las esquinas y ángulos de los encofrados. Cualquier desplazamiento del encofrado por el vibrador se corregirá antes de continuar la vibración. El vibrador se introducirá verticalmente y se extraerá del concreto lentamente.
    - No se deberá dejar en un mismo sitio tanto tiempo que cause segregación. En ningún caso deberá exceder de 5 segundos la operación del vibrador en cualquier punto. Los vibradores podrán usarse solamente para compactar el concreto que haya sido vaciado debidamente. No se deberán usar vibradores para esparcir el concreto.
  - f. El concreto segregado por el funcionamiento del vibrador deberá ser removido del encofrado y descartado, se tendrá especial cuidado de que el vibrador no penetre o altere las capas que tienen fraguado inicial.
  - g. El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.
  - h. No deberán emplearse vibradores para moldes.
  - i. El Contratista deberá tener suficiente reserva de equipo para vibración, para evitar que el trabajo tenga que ser interrumpido por falla del equipo en funcionamiento.
  - j. Con la aprobación escrita del Supervisor, podrá vaciarse el concreto por medio de bombas aprobadas y otros dispositivos similares aprobados.

Ver Capítulo de Micropilotes y Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto simple debidamente colado y curado, aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



- ÍTEM V.3** Suministro y colocación de anclaje estructural epoxicado con varilla No. 7 ( $f_y = 420$  MPa). Incluye la perforación y resina epóxica estructural similar o superior a HILTI HIT RE-500 V3. Incluye pruebas de laboratorio y campo. Ver Planos y Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y colocación de anclaje estructural epoxicado para unir el concreto del encepado con el concreto existente de las zapatas para transmitir las cargas actuantes.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para ejecutar esta actividad se deben seguir las instrucciones y recomendaciones del producto a utilizar, previamente aprobado por el supervisor.

- Descripción
  - General

El sistema de anclajes adhesivos está formado por los siguientes componentes:

    - Adhesivo Hilti HIT-RE 500 V3 empacado en paquetes de aluminio.
    - Equipo para mezcla y aplicación del adhesivo.
    - Equipo para limpieza del agujero y para inyección del adhesivo.
  - Materiales

El adhesivo es un adhesivo epoxi inyectable de dos componentes. Los dos componentes se separan por medio de un paquete de aluminio de doble cilindro unido a un colector. Los dos componentes se combinan y reaccionan cuando se aplican con una boquilla de mezcla estática unida al colector.
  - Varillas de refuerzo de acero

Las barras de refuerzo de acero son barras corrugadas. Las partes empotradas de las barras de refuerzo deben ser rectas y sin cascarillas de laminación, óxido, lodo, aceite y otros recubrimientos (distinto del zinc) que puedan afectar la adherencia del adhesivo. Las barras de refuerzo no deben doblarse después de la instalación, excepto cuando se hace de acuerdo a lo establecido en ACI 318-14 26.6.3.1 (b) o ACI 318-11 7.3.2, según aplique, con la condición adicional de que las barras deben doblarse en frío; no está permitido el calentamiento de las barras para facilitar la flexión en campo.



- **Instalación**

La instalación debe cumplir con ACI 318-14 17.8.1 y 17.8.2 o ACI 318-11 D.9.1 y D.9.2, según aplique. Las ubicaciones de los anclajes y barras de refuerzo post-instaladas deben cumplir con los planos y especificaciones aprobadas por la autoridad competente. La instalación de los sistemas de anclajes adhesivos debe cumplir con las instrucciones de instalación impresas del fabricante que se incluyen en cada paquete. Las instrucciones contienen requerimientos adicionales para las combinaciones de la profundidad del agujero, diámetro, tipo de broca, preparación del agujero y herramientas aplicadoras.

El tiempo inicial de curado se destina únicamente a las aplicaciones de barras de refuerzo y es el tiempo en que la barra de refuerzo y la preparación del encofrado de concreto pueden continuar. Entre el tiempo inicial de curado y el tiempo de curado completo, el adhesivo tiene una capacidad limitada de resistencia a la carga. No aplique torque o carga en la barra de refuerzo durante este tiempo.

- **Supervisión**

El inspector especial debe estar presente en el sitio inicialmente durante la instalación del anclaje o de las barras de refuerzo post-instaladas para verificar el tipo y dimensiones del anclaje o de las barras de refuerzo post-instaladas, tipo de concreto, resistencia a la compresión del concreto, identificación del adhesivo y la fecha de expiración, las dimensiones del agujero, los procedimientos de limpieza del agujero, espaciamiento, distancias al borde, espesor del concreto, empotramiento del anclaje o de las barras de refuerzo post-instaladas, torque de ajuste y el cumplimiento con las instrucciones de instalación impresas y proporcionadas por el fabricante.

El inspector especial debe verificar la instalación inicial de cada tipo y tamaño de los anclajes adhesivos o de las barras de refuerzo post-instaladas por parte del personal de la construcción en sitio. Las instalaciones subsecuentes del mismo tipo y tamaño de anclajes o barras de refuerzo post-instaladas llevadas a cabo por el mismo personal de la construcción pueden realizarse en ausencia del inspector especial. Cualquier cambio en los anclajes o las barras de refuerzo post-instaladas que se van instalar o en el personal que realiza la instalación, requiere una inspección inicial. Para instalaciones continuas a lo largo de un periodo extendido, el inspector especial debe hacer inspecciones regulares para confirmar el correcto manejo e instalación del producto.

Ver Capítulo de Micropilotes y Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad debidamente instalada y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye



materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM V.4** Suministro e inyección de grout estructural de alta resistencia ( $f'c = 560 \text{ kg/cm}^2$ ) en perforación de micropilote en cimentación existente. Utilizar producto similar o superior a Admix Grout (saco de 25.0 kg), en consistencia semi-fluida. Incluye mano de obra, limpieza previa, pruebas de laboratorio y campo. Ver Planos y Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE MEDIDA Saco

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e inyección de grout estructural de alta resistencia para rellenar la perforación realizada en la cimentación existente para instalar el micropilote.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para ejecutar esta actividad se deben seguir las instrucciones y recomendaciones del producto a utilizar, previamente aprobado por el supervisor.

- Preparación de la Superficie

El sustrato debe estar limpio y libre de suciedad, aceite, grasa, desmoldante o cualquier otro material que pueda inhibir una adherencia adecuada del grout. El sustrato debe estar sano, sólido y libre de cualquier material suelto o suciedad. La superficie de concreto debe ser áspera y perfilada a un CSP del 5 al 9 de acuerdo a la Guía ICRI 310,2 (1/4" de pico a valle de perfil).

Se deberá colocar sobre un sustrato en estado superficie saturado seco. Saturar la superficie de concreto completamente con agua por lo menos 24 horas antes de aplicar el grout, removiendo cualquier exceso (empozamiento) de agua justo antes de la colocación.

- Mezcla

Se debe usar la mínima cantidad de agua necesaria para alcanzar la consistencia deseada. Mezclar sólo el tiempo suficiente para asegurar una consistencia uniforme usando un mezclador de eje horizontal con tambor estacionario. Un taladro de baja velocidad (400 a 500 rpm) con un aspa adecuada (que no incorpore aire) puede ser



utilizado para trabajos pequeños. Es indispensable para colados grandes suficiente personal y equipo adecuado. No utilizar una hormigonera rotativa.

- Colocación

El grout debe colocarse inmediatamente después de mezclar. El método de vertido debe garantizar una colocación del mortero rápida y continua. Debe ser colocado de manera que pueda desarrollarse una cabeza de presión.

- Curado

Para superficies expuestas, curar con agua durante un mínimo de 3 días o aplicar curador que cumpla con la norma ASTM C309.

- Recomendaciones

Utilizar el saco entero de grout para asegurar incorporar a la mezcla todos los ingredientes. Si utiliza sólo una porción, se corre el riesgo de tomar partes que no incluyan todos los ingredientes representados en el envase original. No mezcle más material del que se pueda colocar en 15 minutos.

No añadir más agua después del mezclado inicial. No retemperar con agua ni con aditivos. Utilice agua potable limpia.

Ver Capítulo de Micropilotes y Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo el volumen rellenado y se pagará por unidad de saco utilizado para preparar el grout debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM V.5** Suministro y colocación de acero de refuerzo para encepado cimentaciones de  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , incluye armado y colocación de elementos de acuerdo a planos y Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE MEDIDA      Kilogramo (kg)



#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y colocación de acero de refuerzo para encepado cimentaciones.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Esta actividad incluye 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 concreto reforzado.

Ver Capítulo de Micropilotes y Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo las longitudes y diámetros de refuerzo utilizado. Se pagará por kilogramo (kg) de acero instalado debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM V.6** Suministro y colocación de acero de refuerzo para encepado cimentaciones de  $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ , incluye armado y colocación de elementos de acuerdo a planos y Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE MEDIDA    Kilogramo (kg)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y colocación de acero de refuerzo para encepado cimentaciones.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Esta actividad incluye 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 concreto reforzado.

Ver Capítulo de Micropilotes y Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.



#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo las longitudes y diámetros de refuerzo utilizado. Se pagará por kilogramo (kg) de acero instalado debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM V.7** Suministro e inyección adicional de lechada por encima de 1.30 sacos (42.5 kg/saco) por metro lineal de perforación, incluye el suministro de cemento. Incluye pruebas de laboratorio y campo necesarios.

UNIDAD DE MEDIDA Saco

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e inyección adicional de lechada para lograr la transmisión de cargas de los micropilotes al suelo circundante.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Este concepto se refiere a la inyección adicional de lechada durante la instalación de los micropilotes. Se considera lechada adicional aquella cantidad por encima de 1.30 sacos por metro lineal de micropilote. Se debe proporcionar a la Supervisión registros que muestren las cantidades, datos de prueba y presiones de inyección.

Ver Capítulo de Micropilotes.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo el volumen adicional al estipulado por metro lineal (correspondiente a 1.30 bolsas) y se pagará por unidad de saco de cemento utilizado para preparar la lechada debidamente instalada y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM V.8** Apuntalamiento con puntales metálicos de 3" de diámetro a cada 0.50 m (50 unidades). Con una capacidad mínima de 8 ton para una altura aproximada de 4.85 m. Incluye vigas de aluminio para distribuir cargas a los puntales (longitud 25 m).

UNIDAD DE  
MEDIDA Mes

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el alquiler, instalaciones varias y desmontajes varios de puntales metálicos a cada 0.50 m para soportar las vigas de concreto de adyacentes a las cimentaciones a intervenir, y así transmitir de cargas del entepiso al suelo circundante.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El apuntalamiento es un sistema de soportes vertical o inclinados para soportar elementos estructurales. Puede consistir en postes de madera o puntales metálicos.

Puntal se refiere a un miembro de apoyo que resiste esfuerzos compresivos producto de cargas axiales. Los puntales metálicos se fabrican en varios modelos con alturas ajustables, teniendo cada puntal dos partes: una camisa y un telescopio que se adapta a diferentes aperturas. Una placa soldada en la base inferior y superior permite fijar el puntal. Son fabricados en acero de alta resistencia.

Para distribuir las cargas de entepiso a los puntales, se deberán instalar vigas de aluminio "Aluma".

Previo a su instalación, los puntales deben ser inspeccionados para determinar su calidad y cumplimiento con las especificaciones. Aquellos puntales dañados de tal forma que su resistencia sea menor, no deben ser utilizados. Estos elementos deben ser retirados del proyecto para evitar su uso accidental.

Los puntales ya instalados deben ser inspeccionados periódicamente para verificar su correcto funcionamiento. Los puntales que se determinen dañados después de su instalación deben ser inmediatamente reforzados.

El Contratista debe asumir y tomar responsabilidad de todos los daños y defectos de los elementos de apuntalamiento.

El área propuesta para instalar los puntales debe estar limpia de toda obstrucción antes de su instalación. Se debe tener cuidado especial para determinar la capacidad portante del suelo para asegurar que se cuenta con la resistencia adecuada. Se debe tener



cuidado con condiciones climáticas adversas, ya que pueden provocar condiciones pobres en el suelo de cimentación.

Una zapata de concreto a nivel existente o durmientes de madera (mínimo 2" x 12") debe ser instalado para distribuir la carga sobre un área aceptable. Su asentamiento no deberá exceder 12 mm.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el tiempo de uso de los puntales y vigas, pagando su uso por mes de alquiler. En este valor se incluye la construcción y/o instalación de sistema de zapata/durmiente. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte hacia y fuera del proyecto, y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

### 3.6 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “ESTRUCTURAS DE CONCRETO Y OBRAS DE ALBAÑILERÍA”

**ÍTEM VI.1** Suministro y colocación de concreto simple ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ), incluye aditivos, encofrado, desencofrado, fundido, fraguado, andamios y pruebas de laboratorio y campo. Ver Planos y Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico ( $\text{m}^3$ )

#### DESCRIPCIÓN

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

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Esta actividad cubre la provisión de materiales, fabricación, colocación, curado, acabado e inspección de las estructuras de concreto coladas en sitio de acuerdo a los planos.

Ver Capítulo de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.



#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto simple debidamente colado y curado, aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VI.2** Suministro y colocación de concreto gradineado simple en sitio ( $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>), incluye aditivos, encofrado, desencofrado, fundido, fraguado y pruebas de laboratorio y campo. Ver Planos y Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad cubre la provisión de materiales, fabricación, colocación, curado, acabado e inspección de elementos de concreto gradineado colado en sitio.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El procedimiento para realizar este acabado es el siguiente:

- Vaciar y compactar el concreto en posición horizontal.
- Realizar el allanado del concreto con llana de madera para conseguir una superficie lisa.
- Lavar la superficie con el cepillo o esponja, ayudado por una regadera de agua.
- Realizar la cantidad de lavados necesarios para lograr la exposición deseada.
- Limpiar con un material adecuado (estopa o carnaza) toda la superficie para desprender algún residuo de mortero.

Ver Capítulos de Pisos y Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto simple debidamente colado y curado, aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VI.3** Suministro y colocación de acero refuerzo  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , incluye armado y colocación de elementos y andamios; de acuerdo a planos y Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE MEDIDA      Kilogramo (kg)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y colocación de acero de refuerzo para estructuras de concreto reforzado y albañilería.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Esta actividad incluye 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 concreto reforzado.

Ver Capítulo de Micropilotes y Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo las longitudes y diámetros de refuerzo utilizado. Se pagará por kilogramo (kg) de acero instalado debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VI.4** Castillo de concreto reforzado 20 cm x 15 cm (4V#3 y V#2 @ 20 cm).  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ . Incluye andamios.

UNIDAD DE MEDIDA      Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la construcción de castillos de concreto reforzado en las paredes indicadas en los planos.



#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Todas las paredes deberán llevar castillos de iguales dimensiones y características en todas las esquinas o cruces, extremos, intersecciones con columnas o excepto donde en los planos se indique expresamente lo contrario.

Ver Capítulo de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de elemento debidamente construido y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VI.5** Solera de concreto reforzado 20 cm x 15 cm (4V#3 y V#2 @ 20 cm).  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ . Incluye andamios.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la construcción de soleras de concreto reforzado en las paredes indicadas en los planos.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se colocarán soleras bajo y a lo largo de todas las paredes, sobre muros, cimientos o sobrecimientos y en la posición que indiquen los planos. Se colocará el refuerzo tal como lo indican los planos respectivos y será amarrado con estribos cerrados. Las dimensiones y recubrimientos, serán determinados en los planos.

Ver Capítulo de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de elemento debidamente construido y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VI.6** Tallado y pulido de caras de castillos y soleras. Usar pulido premezclado similar o superior a Pegaduro Super Pulido.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el tallado, repello y pulido de caras de castillos y soleras.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La actividad consiste en la preparación de la superficie y la aplicación de repello y pulido sobre elementos de concreto. El pulido se aplicará sobre los elementos hasta obtener una superficie lisa con un acabado aplomado, libre de ondulaciones e imperfecciones en las áreas acabadas.

Ver Capítulo de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de cara de elemento debidamente trabajado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VI.7** Pared de Bloque de 8" refuerzo vertical #3@0.40m y refuerzo horizontal #3@2 hiladas. Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ . Incluye andamios.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado ( $\text{m}^2$ )

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la construcción de pared de bloque de 8" reforzado que servirá como elemento divisorio.



#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.

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

Los bloques de cemento deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero.

Ver Capítulo de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.  
MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado ( $m^2$ ) de elemento debidamente construido y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VI.8** Muro de Bloque de 8" refuerzo vertical #3 en todas las celdas y refuerzo horizontal #3@hilada. Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en cada celda,  $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ . Incluye andamios.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado ( $m^2$ )

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la construcción de muro de bloque de 8" reforzado que servirá como elemento de contención de relleno.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Todos los muros deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.

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



Los bloques de cemento deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero.

Ver Capítulo de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de elemento debidamente construido y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VI.9** Suministro e impermeabilización con impermeabilizante asfáltico similar o superior a Igol Denso, incluye aplicación de imprimante compatible con la marca utilizada, limpieza previa y preparación de la superficie.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e impermeabilización con impermeabilizante asfáltico sobre aquellas superficies que queden en contacto con suelo, específicamente muros y otros que el Supervisor considere.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Aplique de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones de la hoja técnica del producto.

La cara exterior del muro que estará en contacto con la tierra, será protegida por un impermeabilizante de base asfáltica similar o superior a Igol Denso; preliminarmente se deberá aplicar una capa de Imprimante similar o superior a Igol Imprimante para lograr una buena adherencia.

- Imprimante

#### Descripción:

Tiene que ser una solución con base en asfalto refinado y solventes para uso primario en impermeabilizaciones asfálticas.

#### Preparación de la superficie:

La superficie deberá estar seca, limpia, libre de polvo y de materiales extraños.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

**Aplicación:**

El Imprimante tiene que venir listo para su aplicación, la cual deberá efectuarse extendiendo una capa sobre toda la superficie con una brocha o rodillo y dejarla secar para la posterior aplicación de Igol Denso.

- Impermeabilizante base asfáltica

**Descripción:**

Tiene que ser un producto pastoso de asfaltos seleccionados, reforzados con elastómeros, con alto contenido de fibras, rellenos minerales y solventes de rápida evaporación; para uso como impermeabilizante, en superficies verticales y horizontales de concreto, cemento, madera, mampostería y como revestimiento impermeable en áreas de contacto con la humedad tales como: cimentaciones, muros de contención, jardineras y depósitos de agua no aptos para consumo humano.

**Preparación de la superficie:**

La superficie debe estar sana, limpia y seca, libre de polvo, grasa u otras materias extrañas que impidan la correcta adherencia del producto. La superficie debe tener la pendiente adecuada para que no se presenten encharcamientos.

**Aplicación:**

Aplicar el imprimante de manera uniforme sobre la superficie a proteger y dejar secar por 4 horas. Aplicar una capa uniforme de la Impermeabilizante base asfáltica sobre la superficie mediante brocha, cepillo o llana.

Ver Capítulo de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de elemento debidamente protegido con el impermeabilizante, aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VI.10** Suministro e Instalación de Relleno para Juntas entre paredes de bloque con columnas y vigas. Incluye limpieza previa y preparación de la superficie, poliestireno expandido de 1/2" y sellador elástico similar o superior a Sika Flex Construction Sealant.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)



## DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e Instalación de relleno para juntas entre paredes de bloque con columnas y vigas, utilizando poliestireno expandido.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Instalar de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones de la hoja técnica del producto.

El sellador elástico para juntas debe ser a base en poliuretano de un componente que cura con la humedad del ambiente, tixotrópico (no escurre) de uso general. Debe ser ideal para sellado de juntas con gran resistencia a la intemperie, entre ladrillos, bloques, mampostería, madera, fibrocemento, concreto, vidrio y marcos de metal y entre los más diversos materiales de la construcción; sellado de juntas en paredes, pisos, balcones, alrededor de marcos de ventanas o puertas; sellado de juntas de dilatación.

Como material de apoyo se debe utilizar fondo de junta de espuma de polietileno de celdas cerradas (backer rod). Previamente a su instalación, se debe verificar que la junta esté limpia, libre de humedad y sin obstrucciones. Se seleccionará el diámetro de tal forma que este sea aproximadamente un 25% mayor que el ancho de la junta. Se cortará en la longitud deseada o se utilizará directamente de su empaque.

Ancho de junta (mm)	Diámetro
5 – 7	1/4"
8 – 13	3/8"
14 – 21	5/8"
22 – 25	1"

Coloque el backer rod, en la junta a la profundidad especificada. Presionarlo uniformemente dentro de la junta usando la herramienta apropiada.

En lo posible evitar cortar o punzonar la piel superficial del producto. Durante la instalación evitar esforzarlo longitudinalmente.

- Preparación del soporte

Limpie todas las superficies. Las paredes de las juntas deben estar firmes, limpias, secas, libres de escarcha y libres de aceite, grasa y otros contaminantes. Instale cinta antiadherente o barra de respaldo de celda cerrada para evitar la adherencia en la base de la junta.

### Imprimante

La preparación no suele ser necesaria. La mayoría de los sustratos solo requieren primer si las pruebas indican una necesidad. Se deben realizar pruebas de adhesión en



sustratos específicos del proyecto y se deben acordar los procedimientos con todas las partes antes de la aplicación completa del proyecto.

- Método de aplicación

Las temperaturas de aplicación recomendadas son de 4 a 38°C. Para aplicación en clima frío, acondicione las unidades a aproximadamente 21 °C antes de la aplicación. Para un mejor desempeño, el sellador debe instalarse dentro de la junta cuando el material a sellar esté en el punto medio de su expansión y contracción. Coloque la boquilla de la pistola en la parte inferior de la junta y rellene por completo. Continúe con un flujo constante sin retirar la boquilla para evitar el atrapamiento del aire. Evite la superposición de sellador para eliminar el atrapamiento de aire. La dimensión de la junta debe permitir un mínimo de ¼ pulg. (6 mm) y un grosor máximo de ½ pulg. (12.7 mm) para sellado. El diseño de junta adecuado es a relación 2:1 de ancho respecto a profundidad. Para uso en juntas horizontales en áreas de tráfico, la profundidad mínima absoluta del sellador es de ½ pulg. (12.7 mm), se recomienda el uso de rellenos de junta de polietileno de celda cerrada. Alisar para asegurar el contacto total con las paredes de las juntas y eliminar el atrapamiento de aire. Uso de herramienta según sea necesario, seca o con agua limpia.

El material no curado se puede eliminar con un solvente convencional. El material curado solo se puede eliminar mecánicamente. Para derrames, recolecte, absorba y elimine de acuerdo con las regulaciones locales.

- Limitaciones

Permita el curado de 1 semana en condiciones estándar al usar el sellador en situaciones de inmersión total en agua y antes de pintar. Se debe evitar la exposición a altos niveles de cloro (el nivel máximo continuo es de 5 ppm de cloro).

La profundidad máxima del sellador no debe exceder ½ pulg. (12.7 mm); la profundidad mínima es de ¼ pulg. (6.3 mm). El ancho máximo del sellador no debe exceder 1 pulg. (25.4 mm). La expansión y contracción máximas no deben exceder el 25% del ancho promedio de la junta.

No curar en presencia de selladores de silicona. Evite el contacto con alcohol y otros limpiadores solventes durante el proceso de curado.

Cuando se usa en concreto verde / nuevo, el concreto debe ser de buena calidad y resistencia, el sellado de concreto de baja resistencia 24 horas después puede afectar la capacidad del sellador para lograr una adhesión adecuada. En el concreto húmedo, la fuente de agua debe detenerse 1 hora antes de la aplicación y el concreto debe estar libre de agua estancada.

No aplique cuando exista una condición de transmisión de vapor de humedad desde el sustrato ya que esto puede causar burbujas dentro del sellador.



Use cartuchos abiertos el mismo día. Cuando aplique sellador, evite el atrapamiento de aire.

Como el sistema está curado por humedad, permita una exposición suficiente al aire.

No alise con soluciones de detergente o jabón que contengan sosa. No utilizar en contacto con materiales bituminosos/asfálticos.

Ver Capítulo de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de producto debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VI.11** Suministro e inyección con grout estructural ( $f'c = 560 \text{ kg/cm}^2$ ) en fisuras y grietas en elementos estructurales de concreto. Similar o superior a Admix Grout (saco de 25 kg), consistencia semi-fluida. Incluye mano de obra, limpieza previa, preparación de la superficie y pruebas de laboratorio y campo.

UNIDAD DE MEDIDA      Saco

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e inyección con grout estructural en fisuras y grietas en elementos estructurales de concreto.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para ejecutar esta actividad se deben seguir las instrucciones y recomendaciones del producto a utilizar, previamente aprobado por el supervisor.

- Preparación de la Superficie

El sustrato debe estar limpio y libre de suciedad, aceite, grasa, desmoldante o cualquier otro material que pueda inhibir una adherencia adecuada del grout. El sustrato debe estar sano, sólido y libre de cualquier material suelto o suciedad. La superficie de concreto debe ser áspera y perfilada a un CSP del 5 al 9 de acuerdo a la Guía ICRI 310,2 (1/4" de pico a valle de perfil).



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

Se deberá colocar sobre un sustrato en estado superficie saturado seco. Saturar la superficie de concreto completamente con agua por lo menos 24 horas antes de aplicar el grout, removiendo cualquier exceso (empozamiento) de agua justo antes de la colocación.

- Encofrado

Todo encofrado debe ser rígido, sólido y completamente sellado para evitar fugas. Los moldes deben extenderse por lo menos 1 pulgada por encima en el sentido vertical y horizontal del objeto que está siendo rellenado, y deben ser construidos para permitir que el grout se pueda colocar en forma continua y expedita. Los encofrados deben estar recubiertos con desmoldante compatible para facilitar el desencofrado. Utilice una caja de entrada portátil con una pendiente de 45° cuando sea apropiado.

- Mezcla

Se debe usar la mínima cantidad de agua necesaria para alcanzar la consistencia deseada. Mezclar sólo el tiempo suficiente para asegurar una consistencia uniforme usando un mezclador de eje horizontal con tambor estacionario. Un taladro de baja velocidad (400 a 500 rpm) con un aspa adecuada (que no incorpore aire) puede ser utilizado para trabajos pequeños. Es indispensable para colados grandes suficiente personal y equipo adecuado. No utilizar una hormigonera rotativa.

- Colocación

El grout debe colocarse inmediatamente después de mezclar. El método de vertido debe garantizar una colocación del mortero rápida y continua. Debe ser colocado de manera que pueda desarrollarse una cabeza de presión. La colocación debe hacerse a partir de un lado y continuar hasta que el grout aparezca en el extremo contrario de la placa o platina. Esto asegura que no se atrape aire debajo de la placa. Si se está utilizando una caja de entrada portátil, debe moverse lentamente a lo largo del lado de la placa desde un extremo al otro. El punto de colocación debe moverse a la misma velocidad como el grout aparezca en el lado opuesto de la placa a lo largo de la longitud de la misma. Proporcionar los agujeros respiraderos necesarios.

- Curado

Para superficies expuestas, curar con agua durante un mínimo de 3 días o aplicar curador que cumpla con la norma ASTM C309.

- Recomendaciones

Utilizar sobre mampostería sólida y concreto con más de 28 días de edad. No aplique el desmoldante en la parte inferior de la base de la máquina.



Utilizar el saco entero de grout para asegurar incorporar a la mezcla todos los ingredientes. Si utiliza sólo una porción, se corre el riesgo de tomar partes que no incluyan todos los ingredientes representados en el envase original. No mezcle más material del que se pueda colocar en 15 minutos.

No añadir más agua después del mezclado inicial. No retemperar con agua ni con aditivos. Utilice agua potable limpia.

Ver Capítulo de Micropilotes y Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo el volumen rellenado y se pagará por unidad de saco utilizado para preparar el grout debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

### 3.7 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “OBRAS DE ACABADOS”

**ÍTEM VII.1** Repello de mortero 1:4 (cemento-arena) e = 2.0 cm promedio. Incluye andamios.

UNIDAD DE MEDIDA    Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el repello con mortero de paredes y muros de bloque de concreto.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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 agregará 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.



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

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

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

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 0.20 m. de ancho, por todo el alto 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 1.80 m.
- Aplicar el mortero entre cinta y cinta, usando, preferentemente una cuchara grande (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, antes del repello: resanar las ranuras. Las superficies de concreto que han de rellenarse deberán picarse completamente para asegurar la adhesión de mortero.

#### Protección y Cura 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 del caso.

El repello deberá protegerse contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento, hasta que haya fraguado lo suficiente, debe ser rociado con agua por lo menos durante 3 días, en la mañana y tarde. Si está expuesto al sol y viento, se deberá rociar como mínimo 4 veces al día o más, si el Supervisor lo estime necesario.

Ver Capítulos de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería y Acabados.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie debidamente repellada y aprobada por el Supervisor. A esta cantidad se debe restar los metros cuadrado de repello en castillos y soleras. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VII.2** Suministro y colocación de pulido premezclado con aditivo. Similar o superior a Pegaduro Super Pulido. Incluye andamios.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y colocación de pulido premezclado con aditivo en paredes y muros de bloque de concreto.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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

- El Contratista utilizará un pulido pre-mezclado. En casos excepcionales y con la aprobación del Supervisor y Cliente, se preparará una pasta con una proporción 1:1:4, proporción con una parte de cemento, una de cal hidratada y cuatro de arena rosada. La Pasta deberá prepararse dosificando los materiales en volumen; se mezclarán en seco, perfectamente en forma mecánica; el mortero siempre deberá usarse dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación; la masilla que no cumpla esta condición, será rechazada. La arena se cernirá usando tela metálica montada sobre un bastidor de madera.
- Se deberán mojar previamente las paredes repelladas el día anterior antes de efectuar el pulido.
- Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día, se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.
- Hacer una primera aplicación de la pasta utilizando codal (llana de madera).
- Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de masilla.
- Eliminar las marcas dejadas por el codal, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

Ver Capítulos de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería y Acabados.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie debidamente pulida y aprobada por el Supervisor. A esta cantidad se debe restar los metros cuadrado de pulido en castillos y soleras. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VII.3** Suministro e Instalación de Sellador y Pintura similar o superior a la calidad de Builders Base 6000 línea B45 de Sherwin Williams; más dos manos de pintura satinada similar o superior a la Excello Esmalte de Sherwin Williams. El color será especificado por la SEAPI.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de sellador y pintura exterior, interior y trabajos decorativos, indicados en los detalles arquitectónicos de acabado y con el alcance señalado en los planos.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la pintura en cuanto a mezclas, cuidados y aplicación de ésta. No se deberá permitir la mezcla entre diferentes marcas de pintura. Todas las superficies deben estar limpias, secas y libres de todo tipo de polvo, aceite, partículas finas sueltas, eflorescencia, hongos, contaminantes químicos, etc. para asegurar una eficiente limpieza y adherencia de la pintura las paredes se tratarán con lija. Se colocarán una mano de sellador y como mínimo dos manos de pintura sobre cada superficie, aplicadas con rodillo, debiendo las superficies presentar absoluta uniformidad sin trazos ni manchas.

Las superficies pintadas deberán ser uniformes, libres de chorreaduras, manchas, parches y otros defectos. Cada mano deberá secarse por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente. Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

Ver Capítulo de Acabados y Obras Metálicas.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie debidamente sellada y pintada, aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VII.4** Suministro e Instalación de Piso Terrazo tipo granito similar al ya instalado, 40 cm x 40 cm. Incluir pegado con mortero (cemento-arena) 1:4 y liga con cemento y marmolina (1:1).

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de piso terrazo tipo granito. Se incluye el pegado con mortero y liga con cemento y marmolina.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las superficies donde se instalará el piso deben estar completamente niveladas, libre de cualquier material foráneo como desperdicios, materia orgánica o productos químicos de cualquier naturaleza.

Es imprescindible iniciar la colocación con el trazado de las hileras maestras, que marcarán la correcta alineación, escuadrado y nivelación. Conforme se avance en la colocación, de deberá ir comprobando que no sufrimos desviaciones respecto de las hiladas maestras.

Una vez definidas las maestras, se colocará el mortero de agarre a medida que se precisa, baldosa a baldosa, colocándolas y asentándolas de forma individual, a golpes de martillo de hule o del mango del martillo, nivelándolas una a una y abriendo la liga utilizando separadores de 3mm. Jamás se deben colocar las baldosas “a hueso” o mataliga, para evitar los desconchados por entibamiento de las baldosas cuando se producen movimientos o dilataciones normales.

Cuando la Supervisión lo apruebe, se seguirá con el proceso de llenado de las ligas entre piezas. Se deberá tener cuidado extremo en la limpieza de las ligas, antes del fraguado, para estar seguros de que el material de fragua penetra en todo el ancho y profundidad de la liga.

A las 24 horas de la colocación, y con la superficie limpia, humedecida y con sus ligas abiertas, se aplicará el material de fraguado, en consistencia de máxima plasticidad y sin exceso de agua, desechando el sobrante de cada amasada tras 30 minutos. El material de fraguado se deberá trabajar en varias pasadas en direcciones enfrentadas, a fin de asegurar el llenado completo y homogéneo de todas las ligas.

Se mantendrá la humedad del piso durante al menos 24 horas; dejando endurecer durante tres o cuatro días, en función de las condiciones ambientales de ventilación y humedad.



Ver Capítulo de Pisos.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de piso debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.5** Suministro e Instalación Zócalo de Terrazo acabado similar al ya instalado, incluye fraguado con liga con cemento y marmolina (1:1).

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de zócalo de terrazo acabado similar al ya instalado.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se usarán piezas pre lustradas y boceladas del mismo material, dimensión y color del piso instalado. Las juntas coincidirán con las del piso instalado y serán colocados sobrepuestos al plano vertical de la pared y división. El zócalo rodeará la esquina de los extremos de las paredes en cuyo caso serán biseladas y terminarán al inicio de la mocheta de puerta, en caso de aplicar. Para su colocación se picará el repello de las paredes correspondientes, y se adherirá mediante una capa de mortero. De forma general, se debe proceder de la siguiente manera:

- Definir despieces y orden de colocación del zócalo, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugares menos visibles. Los cortes deben ser realizados a máquina.
- Limpiar la superficie material suelto y humedecer.
- Preparar el mortero de pega.
- Hilar zócalos.
- Extender el mortero de pega sobre el zócalo.
- Colocar el zócalo y asentarlo bien con golpes suaves, dejándolo uniforme y continuo.
- Dejar fraguar.
- Aplicar fraguado en liga con mezcla de cemento y marmolina.



- Realizar la limpieza del zócalo antes que fragua endurezca.

Ver Capítulo de Pisos.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de zócalo debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.6** Esmerilado, pulido y cristalización antideslizante en pisos de granito del interior del edificio. Ver detalle de Especificaciones Técnicas.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el esmerilado, pulido y cristalización antideslizante en pisos de terrazo.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se detalla a continuación el procedimiento a seguir en el esmerilado, pulido y cristalizado de los pisos de granito que se aplicará en el edificio:

- Fase Severa. Esmerilado con las piedras de pulir. Durante esta etapa, con este procedimiento lo máximo recomendado a desbastar es de 2.00 milímetros, ya que, si se realiza mayor cantidad, se reflejará en la nivelación del piso.
- Fase Medía. Pulido con pastillas de diamante.
- Aplicación de ácido oxálico.
- Cristalización: con lana Grado No.3 y Grado No.0 con productos químicos cristalizadores que ofrece las características de sellar el poro y vitrifica dejando el piso antiderrapante y ofreciendo gran duración y bajo mantenimiento. El sistema de cristalización consiste en la aplicación de un producto químico que al contacto con el calor que produce la fricción entre el disco (Pad) y la superficie, forma una especie de cristales en el piso, por tal razón una vez realizado el proceso de cristalización, la luz se refleja de una forma uniforme, produciendo el llamado "efecto espejo".
- La Supervisión le dará seguimiento a la ejecución de parte del Contratista de cada una de las fases y dará la aprobación para continuar con la siguiente fase.



Ver Capítulo de Pisos.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de piso debidamente esmerilado, pulido y cristalizado, con aprobado del Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.7** Suministro e Instalación de Piso de Terrazo tipo adoquín acabado similar al ya instalado con bisel de 10 mm, de 40 cm x 40 cm. Incluir mortero (cemento-arena) 1:4, liga con cemento gris y marmolina negra (1:1), limpieza de la superficie, una mano de Primer similar o superior a Corro Primer 270 de Protecto y dos manos de sellador poliuretano similar o superior a Corro Thane 22500 de Protecto.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de piso de terrazo tipo adoquín para exteriores.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las superficies donde se instalará el piso deben estar completamente niveladas, libre de cualquier material foráneo como desperdicios, materia orgánica o productos químicos de cualquier naturaleza.

Es imprescindible iniciar la colocación con el trazado de las hileras maestras, que marcarán la correcta alineación, escuadrado y nivelación. Conforme se avance en la colocación, de deberá ir comprobando que no sufrimos desviaciones respecto de las hiladas maestras.

Una vez definidas las maestras, se colocará el mortero de agarre a medida que se precisa, baldosa a baldosa, colocándolas y asentándolas de forma individual, a golpes de martillo de hule o del mango del martillo, nivelándolas una a una y abriendo la liga utilizando separadores de 3mm. Jamás se deben colocar las baldosas “a hueso” o mataliga, para evitar los desconchados por entibamiento de las baldosas cuando se producen movimientos o dilataciones normales.



Cuando la Supervisión lo apruebe, se seguirá con el proceso de llenado de las ligas entre piezas. Se deberá tener cuidado extremo en la limpieza de las ligas, antes del fraguado, para estar seguros de que el material de fragua penetra en todo el ancho y profundidad de la liga.

A las 24 horas de la colocación, y con la superficie limpia, humedecida y con sus ligas abiertas, se aplicará el material de fraguado, en consistencia de máxima plasticidad y sin exceso de agua, desechando el sobrante de cada amasada tras 30 minutos. El material de fraguado se deberá trabajar en varias pasadas en direcciones enfrentadas, a fin de asegurar el llenado completo y homogéneo de todas las ligas.

Se mantendrá la humedad del piso durante al menos 24 horas; dejando endurecer durante tres o cuatro días, en función de las condiciones ambientales de ventilación y humedad.

Los pisos de granito tipo adoquín y terrazo gris oscuro DK antideslizante se les aplicará un sellador poliuretano transparente de alta resistencia a la intemperie, el cual puede ser aplicado con brocha o pistola convencional. Previo a su aplicación, la superficie debe encontrarse libre de óxido, grasa, polvo o cualquier otro contaminante.

Ver Capítulo de Pisos.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de piso debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.8** Allanado de concreto con acabado tipo "helicóptero".

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el allanado de pisos de concreto con equipo mecánico tipo "helicóptero".



#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Cuando el concreto esté suficientemente duro para recibir una allanadora mecánica (helicóptero), inicie las operaciones de acabado hasta obtener una superficie compacta, dura y lisa. No se debe adicionar agua sobre el concreto cuando se esté allanando, ni aplicar cemento, operaciones que podrían ocasionar fisuración y/o delaminaciones puntuales. Tampoco se recomienda sobre allanar el piso ya que podrían presentarse defectos como los mencionados anteriormente.

Ver Capítulo de Pisos.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de piso debidamente alisado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.9** Suministro y Aplicación de epóxico en firmes de concreto, similar o superior a pintura a Sherwin Williams, color Traffic Blue, código RAL 5017.

UNIDAD DE MEDIDA Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y aplicación de las manos requeridas de epóxico en firmes de concreto, incluyendo primer compatible si así lo requiere el producto especificado.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La aplicación de la pintura especificada se debe realizar según las indicaciones de la ficha técnica y hoja de seguridad del producto y especificaciones técnicas; se debe tener en cuenta la temperatura de la superficie y las condiciones ambientales al momento de aplicar la pintura y durante el tiempo de secado. También se debe planificar la aplicación considerando los tiempos de secado de cada capa y herramienta de aplicación.

La superficie sobre la que se aplicará la pintura debe estar libre de polvo, para asegurar su adherencia y uniformidad en el color.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

Si así lo requiere la ficha técnica, se debe aplicar previamente un imprimante (primer) compatible con la pintura de terminación. Se debe preparar la mezcla logrando homogeneidad (ver ficha técnica). El producto puede aplicarse con brocha sintética, rodillo sintético especial para este producto u otro equipo permitido.

Ver Capítulos de Acabados y Obras Metálicas.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de piso debidamente pintado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.10** Reinstalación de muro cortina, ubicado entre ejes 4, A-C. Dimensión 7.00 m x 3.20 m. Incluye resanes y pintura. De ser necesario incluir sello perimetral, accesorios y empaques.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reinstalación del muro cortina, previamente desmontado entre ejes los 4, A-C.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Después de la finalización de las actividades de construcción de elementos de concreto y albañilería, personal calificado debe reinstalar el muro cortina que fue removido sin afectar ninguna de sus condiciones iniciales. Previo y después de esta labor, se deberá resanar desportillamientos en el boquete donde se colocará el muro cortina.

El contratista deberá asegurarse que el muro cortina quede en óptimas condiciones, libre de manchas y sucio. En caso que se dañe alguna pieza durante el desmontaje y reinstalación, el Contratista será responsable de su reposición a su costo.

Si durante el desmontaje se dañan el sello perimetral, accesorios y empaques, el Contratista también será responsable de su reposición a su costo.

Ver Capítulo de Demolición y Desmontaje.



#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de muro cortina debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.11** Reinstalación de muro cortina, ubicado entre ejes C, 3-4. Dimensión 13.40 m x 3.20 m. Incluye resanes y pintura. De ser necesario incluir sello perimetral, accesorios y empaques.

UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reinstalación del muro cortina, previamente desmontado entre ejes los C, 3-4.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Después de la finalización de las actividades de construcción de elementos de concreto y albañilería, personal calificado debe reinstalar el muro cortina que fue removido sin afectar ninguna de sus condiciones iniciales. Previo y después de esta labor, se deberá resanar desportillamientos en el boquete donde se colocará el muro cortina.

El contratista deberá asegurarse que el muro cortina quede en óptimas condiciones, libre de manchas y sucio. En caso de que se dañe alguna pieza durante el desmontaje y reinstalación, el Contratista será responsable de su reposición a su costo.

Si durante el desmontaje se dañan el sello perimetral, accesorios y empaques, el Contratista también será responsable de su reposición a su costo.

Ver Capítulo de Demolición y Desmontaje.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de muro cortina debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

**ÍTEM VII.12** Reinstalación de ventanas de 0.60 m de alto x 1.05 m de largo, ubicadas en eje A. Incluye resanes y pintura. De ser necesario incluir sello perimetral, accesorios y empaques.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

**DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en la reinstalación de las ventanas, previamente desmontadas del eje A.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Después de la finalización de las actividades de construcción de elementos de concreto y albañilería, personal calificado debe reinstalar las ventanas que fueron removidas sin afectar ninguna de sus condiciones iniciales. Previo y después de esta labor, se deberá resanar desportillamientos en los boquetes donde se colocarán las ventanas.

El contratista deberá asegurarse que las ventanas queden en óptimas condiciones, libres de manchas y sucio. En caso que se dañe alguna pieza durante el desmontaje y reinstalación, el Contratista será responsable de su reposición a su costo.

Si durante el desmontaje se dañan el sello perimetral, accesorios y empaques, el Contratista también será responsable de su reposición a su costo.

Ver Capítulo de Demolición y Desmontaje.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de ventana debidamente instalada y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.13** Reinstalación de pasamanos metálico, ubicado en rampa de patio interior. Dimensión 2.15 m de largo x 1.05 m de alto. Incluye resanes y pintura (aplicando primeramente anticorrosivo similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la SEAPI).



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reinstalación del pasamanos metálico, previamente desmontado de la rampa de patio interior.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Después de la finalización de las actividades de construcción de elementos de concreto y albañilería, personal calificado debe reinstalar los pasamanos metálicos que fueron retirados sin afectar ninguna de sus condiciones iniciales.

Se deberá resanar la estructura metálica y aplicar anticorrosivo y pintura especial. El contratista deberá asegurarse que los pasamanos queden en óptimas condiciones, libres de manchas y sucio. En caso que se dañe alguna pieza durante el desmontaje y reinstalación, el Contratista será responsable de su reposición a su costo.

Ver Capítulos de Demolición y Desmontaje y Obras Metálicas.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de pasamanos metálico debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.14** Reinstalación de portón metálico, ubicado en cuarto de generador eléctrico. Dimensión 3.00 m x 2.40 m. Incluye resanes y pintura (aplicando primeramente anticorrosivo similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la SEAPI).

UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)



#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reinstalación del portón metálico, previamente desmontado en cuarto de generador eléctrico.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Después de la finalización de las actividades de construcción de elementos de concreto y albañilería, personal calificado debe reinstalar el portón metálico que fue retirado sin afectar ninguna de sus condiciones iniciales. Previo y después de esta labor, se deberá resanar desportillamientos en el boquete donde se colocará el portón.

Se deberá resanar la estructura metálica y aplicar anticorrosivo y pintura especial. El contratista deberá asegurarse que el portón quede en óptimas condiciones, libre de manchas y sucio. En caso que se dañe alguna pieza durante el desmontaje y reinstalación, el Contratista será responsable de su reposición a su costo.

Ver Capítulos de Demolición y Desmontaje y Obras Metálicas.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de portón metálico debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

- ÍTEM VII.15** Reinstalación de portón metálico, ubicado en Sala de Taekwondo. Dimensión 4.55 m x 2.40 m. Incluye resanes y pintura (aplicando primeramente anticorrosivo similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la SEAPI).

UNIDAD DE MEDIDA    Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reinstalación del portón metálico, previamente desmontado en Sala de Taekwondo.



#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Después de la finalización de las actividades de construcción de elementos de concreto y albañilería, personal calificado debe reinstalar el portón metálico que fue retirado sin afectar ninguna de sus condiciones iniciales. Previo y después de esta labor, se deberá resanar desportillamientos en el boquete donde se colocará el portón.

Se deberá resanar la estructura metálica y aplicar anticorrosivo y pintura especial. El contratista deberá asegurarse que el portón quede en óptimas condiciones, libre de manchas y sucio. En caso que se dañe alguna pieza durante el desmontaje y reinstalación, el Contratista será responsable de su reposición a su costo.

Ver Capítulos de Demolición y Desmontaje y Obras Metálicas.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de portón metálico debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VII.16** Reinstalación de balcón metálico en ventanas, ubicado en eje A. (Altura aproximada de 0.70 m.). Incluye resanes y pintura (aplicando primeramente anticorrosivo similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la SEAPI).

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reinstalación del balcón metálico de ventanas, previamente desmontado en A.



## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Después de la finalización de las actividades de construcción de elementos de concreto y albañilería, personal calificado debe reinstalar el balcón metálico que fue retirado sin afectar ninguna de sus condiciones iniciales. Previo a esta labor, se deberá resanar desportillamientos en los boquetes donde se colocarán las ventanas para luego instalar el balcón.

Se deberá resanar la estructura metálica y aplicar anticorrosivo y pintura especial. El contratista deberá asegurarse que el balcón quede en óptimas condiciones, libre de manchas y sucio. En caso que se dañe alguna pieza durante el desmontaje y reinstalación, el Contratista será responsable de su reposición a su costo.

Ver Capítulos de Demolición y Desmontaje y Obras Metálicas.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de balcón debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

### 3.8 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “ELECTRICIDAD”

**ÍTEM VIII.1** Instalaciones eléctricas provisionales contratista: acometida de 30 metros tríplex calibre 4 AWG THHN de aluminio. Base de medidor clase 100, accesorios y mufa. Medidor de consumo de energía y tablero eléctrico con espacio de interruptores termo-magnéticos requeridos para el suministro de energía propio, incluye burra de madera para soporte de tablero eléctrico y medidor de energía. La acometida será conectada al tablero marca EATON mostrado en planos con un breaker de 80 amperios 2 polos. Considerar costo de materiales no recuperables y depreciación de los utilizados.

UNIDAD DE  
MEDIDA      Global



## DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y desinstalación de materiales para la conexión de los equipos eléctricos del contratista para el proceso de construcción. También incluye la instalación de un medidor eléctrico para la lectura del consumo de energía eléctrica por parte del contratista el cual debe ser cancelado a la UNAH.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Este concepto se refiere a la instalación en sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables. El Contratista deberá instalar un breaker de 80 amperios 2 polos junto con la instalación aérea de una acometida triplex en el punto mostrado en planos para poder obtener su energía eléctrica.

Posteriormente la acometida será conectada a un tablero eléctrico soportada a una burra de madera donde el contratista conectará sus equipos eléctricos. Las conexiones incluyen la conexión de medidor de energía para el consumo de energía eléctrica.

Las instalaciones eléctricas provisionales deben conservarse en buen estado hasta la finalización de las obras.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra de construcción, costo de materiales no recuperables y depreciación de los utilizados. No incluye costo de materiales recuperables como ser breakers, tablero, acometida, medidor y burra de madera. Al final de la construcción los materiales utilizados serán devueltos al contratista.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará en campo y se pagará de acuerdo a lo solicitado en la actividad eléctrica, lo cual debe de estar debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio global estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.2** Desinstalación de escape de generador eléctrico, entrega y acarreo del material retirado mediante listado autorizado por el supervisor de la obra a las bodegas asignadas dentro de las instalaciones del Polideportivo.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desinstalación y acarreo de escape del generador eléctrico existente. Este deberá ser almacenado mediante listado autorizado por el supervisor de la obra a la bodega asignada dentro de las instalaciones del Polideportivo.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista deberá de desinstalar con la mano de obra calificada y las herramientas adecuadas el escape del generador eléctrico existen en el Complejo Polideportivo, sin dañar las partes desinstaladas.

Posteriormente se procederá al almacenamiento del elemento desinstalado en las bodegas asignadas por el supervisor de la obra dentro del Complejo Polideportivo. El material retirado deberá ser entregado mediante listado autorizado por el supervisor de la obra.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra, herramientas y traslado. Al final de la construcción los elementos almacenados deberán ser instalados nuevamente.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad de escape de generador desinstalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.3** Desinstalación de Generador eléctrico SDMO de 175 Kw, Incluye pruebas de encendido del generador, revisión de estado de sus elementos para verificar que el generador está en buenas condiciones antes de su desinstalación. Se entregará un informe técnico al supervisor de la obra antes de proceder a desinstalar el equipo eléctrico. Posteriormente se procederá a realizar la entrega y acarreo del material retirado mediante listado autorizado por el supervisor de la obra a las bodegas asignadas dentro de las instalaciones del Polideportivo.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)



## DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desinstalación y acarreo del generador eléctrico existente. Incluye pruebas de funcionamiento del grupo electrógeno antes de su desinstalación para constancia de estado actual. El generador desinstalado deberá ser almacenado mediante listado autorizado por el supervisor de la obra a la bodega asignada dentro de las instalaciones del Polideportivo.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista deberá realizar pruebas de funcionamiento del generador eléctrico existente haciendo uso de personal calificado antes de su desinstalación para constancia del estado actual del mismo. Se deberá entregar el reporte técnico de las pruebas realizadas al supervisor de obra para poder proceder a la desinstalación del generador eléctrico.

Haciendo uso del equipo y la mano de obra calificada el contratista procederá a la desinstalación del generador eléctrico y posteriormente se procederá al almacenamiento del generador desinstalado a las bodegas asignadas por el supervisor de la obra dentro del Complejo Polideportivo. El equipo retirado deberá ser entregado mediante listado autorizado por el supervisor de la obra.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra, herramientas y traslado. Al final de la construcción, el equipo almacenado deberá de ser instalado nuevamente.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará en campo y se pagará por la unidad (Und) del generador desinstalado de acuerdo a lo solicitado en la actividad eléctrica. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.4** Desconexión de acometida eléctrica de 6x350 MCM + 2x3/0 + 1x3/0 (T) AWG THHN, desde generador eléctrico de 175 Kw hasta caja de registro de concreto ubicada frente a cuarto eléctrico (ver planos).

UNIDAD DE  
MEDIDA Global (gbl)



## DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desconexión de una acometida eléctrica existente de 6x350 MCM + 2x3/0 + 1x3/0 (T) AWG THHN, la cual se encuentra conectada al generador eléctrico existente que también será desinstalado.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá proceder a desconectar la acometida eléctrica que se encuentra conectada al generador eléctrico.

Esta acometida deberá ser retirada hasta el punto asignado por el supervisor de la obra. La acometida eléctrica deberá de quedar completamente sin energía para evitar daños a las instalaciones.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para el desmontaje y herramientas. Al finalizar la obra en ejecución, la acometida eléctrica deberá de ser conectada nuevamente al generador eléctrico.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará globalmente la acometida debidamente desinstalada y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, herramientas, mano de obra, y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.5** Desinstalación de tubería eléctrica, PVC CD 40 de 2x3", desde generador eléctrico hasta apertura de losa en pasillo para realizar trabajo civil. Entrega y acarreo de materiales retirados, mediante listado autorizado por el Supervisor de la obra, al Departamento de Servicios Generales de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desinstalación de tubería eléctrica PVC CD 40 de 2x3" desde el generador eléctrico hasta apertura de losa en pasillo. También incluye trabajo civil para la desinstalación de la tubería ya que esta se encuentra instalada de forma subterránea.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a demoler la losa del pasillo marcado con instrucción del supervisor de obra.

Al demoler la losa, la tubería eléctrica quedará expuesta y deberá ser retirada para terminar los trabajos de obra civil. El material retirado deberá ser entregado mediante listado autorizado a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para el desmontaje, herramientas y traslado de los materiales retirados. Al finalizar la obra deberá de instalar una tubería completamente nueva por la retirada.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de tubería debidamente desinstalada y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, herramientas, mano de obra, y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.6** Desconexión de circuito eléctrico para cargador de batería: cable eléctrico 2x12 THHN + 1x12 THHN desde generador eléctrico de 175 Kw hasta caja de registro ubicada en cuarto eléctrico generador (ver planos). Incluye desinstalación de tubería eléctrica EMT de 3/4", entrega y acarreo de materiales retirados, mediante listado autorizado por el Supervisor de la obra, al Departamento de Servicios Generales de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)



## DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desinstalación de tubería eléctrica EMT de 3/4, conductor eléctrico 2x12 THHN + 1x12 THHN y demás elementos que conforman el armado de la tubería eléctrica. La tubería deberá de ser desinstalada hasta el punto indicado por el supervisor de la obra. También incluye el acarreo de los materiales retirados mediante listado autorizado a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a desmontar la tubería eléctrica y el cable eléctrico que alimenta el cargador de batería del generador eléctrico existente.

El contratista deberá de desinstalar la tubería eléctrica y el conductor eléctrico hasta el punto indicado por el supervisor de la obra asegurándose que este quede sin energía eléctrica para evitar daños a las instalaciones.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para el desmontaje, herramientas y traslado de los materiales retirados. Al finalizar la obra deberá de instalar una tubería completamente nueva por la retirada.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de tubería debidamente desinstalada y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

- ÍTEM VIII.7** Desconexión de punto de red doble Cat 6 para monitoreo de generador: realizar prueba de certificación de punto de red antes de la desconexión del mismo. El punto de red será movido a la caja de registro más próxima ubicada en cuarto eléctrico del generador. Incluye desinstalación de tubería eléctrica EMT de 3/4", caja de 2"x4", conector RJ45, placa, entrega y acarreo de materiales retirados, mediante listado autorizado por el Supervisor de la obra, al Departamento de Servicios Generales de la UNAH.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desinstalación de tubería eléctrica EMT de 3/4", cable UTP Cad 6 y demás elementos que conforman el armado de la tubería eléctrica. La tubería deberá de ser desinstalada hasta el punto indicado por el supervisor de la obra. Incluye pruebas de certificación al punto de red para constancia del estado actual del mismo. También incluye el acarreo de los materiales retirados mediante listado autorizado a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Antes del desmontaje de los materiales el contratista deberá de realizar pruebas de certificación del punto de red existente para constancia del estado actual del mismo. Se deberá de entregar un informe técnico al superviso de la obra para poder dar visto bueno a la desinstalación del punto de red. El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a desmontar la tubería eléctrica y el cable UTP que se encuentra conectado al generador eléctrico.

El contratista deberá de desinstalar la tubería eléctrica y el cable UTP hasta el punto indicado por el supervisor de la obra asegurándose que el cable UTP quede bien resguardado. También se desinstala caja de 2"x4", conector RJ45, placa, de acuerdo a lo establecido en la actividad.

El valor ofertado debe incluir costos de prueba de certificación, mano de obra para el desmontaje, herramientas y traslado de los materiales retirados. Al finalizar la obra deberá de instalar una tubería completamente nueva por la retirada.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de tubería debidamente desinstalada y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte, pruebas de certificación y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VIII.8** Desconexión de circuito eléctrico para luminarias en área de generador eléctrico: cable eléctrico 2x12 THHN + 1x12 THHN, tubería eléctrica EMT de 3/4", accesorios, desmontaje de luminarias, Incluye entrega y acarreo de materiales retirados, mediante listado autorizado por el Supervisor de la obra, al Departamento de Servicios Generales de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA Global (gbl)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desinstalación de tubería eléctrica EMT de 3/4", cable eléctrico 2x12 THHN + 1x12 THHN y demás elementos que conforman el armado de la tubería eléctrica para la iluminación en el área del generador existente. La tubería deberá de ser desinstalada hasta el punto indicado por el supervisor de la obra. También incluye el acarreo de los materiales retirados mediante listado autorizado a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a desmontar la tubería eléctrica y el cable eléctrico que alimenta el circuito de iluminación del cuarto eléctrico del generador.

El contratista deberá de desinstalar la tubería eléctrica y el conductor eléctrico hasta el punto indicado por el supervisor de la obra asegurándose que este quede sin energía eléctrica para evitar daños a las instalaciones.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para el desmontaje, herramientas y traslado de los materiales retirados. Al finalizar la obra deberá de instalar una tubería completamente nueva por la retirada.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará globalmente por tubería debidamente desinstalada y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VIII.9** Desinstalación de Malla de tierra para generador eléctrico: Incluye varillas de cobre de 5/8" de diámetro por 8 pies, cable desnudo de cobre calibre #3/0, entrega y acarreo de materiales retirados, mediante listado autorizado por el Supervisor de la obra, al Departamento de Servicios Generales de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA Global

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desinstalación de varillas de cobre de 5/8", cable desnudo de cobre calibre #3/0 y demás elementos que conforman el armado de la malla de tierra conectada al generador eléctrico. También incluye el acarreo de los materiales retirados mediante listado autorizado a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a demoler la losa del cuarto eléctrico del generador existente.

Una vez demolida la losa, el contratista desinstalará la malla de tierra que se encuentra enterrada. Deberá retirar las varillas de 5/8" y el cable desnudo de cobre #3/0 haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada. El material retirado deberá de ser entregado mediante listado autorizado a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para el desmontaje, herramientas y traslado de los materiales retirados. Al finalizar la obra deberá de instalar una malla de tierra completamente nueva por la retirada.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará en campo y se pagará de acuerdo a lo solicitado en la actividad eléctrica, lo cual debe de estar debidamente retirado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio global estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VIII.10** Desmontaje de Salida para interruptores de iluminación sencillos: Dispositivo, canalización y cableado existente. Incluye entrega y acarreo de materiales retirados, mediante listado autorizado por el Supervisor de la obra al Departamento de Servicios Generales de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desinstalación de tubería eléctrica EMT, cable eléctrico y demás elementos que conforman el armado de la tubería eléctrica para el interruptor de iluminación en el área del generador existente. También incluye el acarreo de los materiales retirados mediante listado autorizado a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a desmontar la tubería eléctrica y el cable eléctrico del interruptor de iluminación del cuarto eléctrico del generador.

El contratista deberá de desinstalar la tubería eléctrica y el conductor eléctrico hasta el punto indicado por el supervisor de la obra asegurándose que este quede sin energía eléctrica para evitar daños a las instalaciones.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para el desmontaje, herramientas y traslado de los materiales retirados. Al finalizar la obra deberá de instalar una tubería completamente nueva por la retirada.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidades (Und.) de interruptores de iluminación debidamente desinstalados y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

**ÍTEM VIII.11** Desmontaje de dispositivo, tubería y cableado existente en salidas de energía: tomas dobles, 15amp, 120 v, nema 5-15R. Incluye acarreo y entrega de materiales retirados, mediante listado autorizado por el Supervisor, al Departamento de Servicios Generales de la UNAH.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la desinstalación de tubería eléctrica EMT, cable eléctrico y demás elementos que conforman el armado de la tubería eléctrica para la salida de energía eléctrica. También incluye el acarreo de los materiales retirados mediante listado autorizado a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a desmontar la tubería eléctrica y el cable eléctrico de la salida de energía.

El contratista deberá de desinstalar la tubería eléctrica y el conductor eléctrico hasta el punto indicado por el supervisor de la obra asegurándose que este quede sin energía eléctrica para evitar daños a las instalaciones. El material retirado será entregado mediante listado autorizado a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para el desmontaje, herramientas y traslado de los materiales retirados. Al finalizar la obra deberá de instalar una tubería completamente nueva por la retirada.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidades (Und.) de salidas de energía debidamente desinstalados y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VIII.12** Demolición de caja de registro de concreto. Incluye acarreo y botado.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la demolición, acarreo y botado de caja de registro de concreto reforzado.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El Contratista procederá a realizar las demoliciones según se indica en los planos o en caso que sea indicado por el Supervisor de las obras. Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a sitios asignados previo a su botado.

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 utilizar la debida protección.

Todas las demoliciones deberán realizarse teniendo el cuidado de NO AFECTAR otras estructuras o las obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio. Además, las actividades incluyen la limpieza y botado del material demolido.

Los materiales recuperables a criterio de la Supervisión, producto de las demoliciones son propiedad de la UNAH.

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el Supervisor fuera de los predios de la UNAH, sin daños a terceros.

Ver Capítulo de Demolición y Desmontajes.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará en campo y se pagará por unidad (und) caja de registro de concreto debidamente demolida y cuyos escombros hayan sido acarreados, todo aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



**ÍTEM VIII.13** Fabricación en sitio de Cajas de Registro para conductos de alta tensión generador eléctrico. Ver Planos.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la fabricación en sitio de cajas de registro de concreto reforzado. Dichas cajas servirán para alojar conductos de alta tensión del generador eléctrico.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La construcción de cajas de registro se realizará de acuerdo a los planos e instrucciones del supervisor. Esta actividad cubre la provisión de materiales, fabricación, colocación, curado, acabado e inspección de las cajas de concreto coladas en sitio de acuerdo a los planos.

Ver Capítulo de Concreto Reforzado y Obras de Albañilería.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará en campo y se pagará por unidad (und) de caja debidamente construida y aprobada por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.14** Relleno de zanja para alojar conductos para cables de potencia de Generador Eléctrico: Ancho 0.50 m, profundidad 1.15 m. Sobre los conductos se fundirá loseta de concreto pobre de 0.15 m de grosor. Relleno de material selecto compactado. Incluye cinta de señalización de 3" de ancho mínimo, color amarillo, letras negras indicando "Peligro Alta Tensión".

UNIDAD DE MEDIDA      Metro (m)



## DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en los trabajos de excavación y relleno de zanja para alojar conductos para cables de potencia del Generador Eléctrico de acuerdo a las medidas solicitadas en la actividad y planos. También incluye una loseta de concreto para protección del conductor eléctrico y una cinta para marcado de seguridad para proteger la integridad humana.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad determinada, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso. El contratista tomará las disposiciones oportunas para dejar las excavaciones abiertas, el menor tiempo posible, con objeto de evitar accidentes y molestias.

Una vez instaladas las tuberías y la cinta de precaución mostrada en los planos, se procederá al relleno compactado sin dañar dichos elementos. Se utilizará material selecto compactado a una densidad seca de 95% de la prueba Proctor Estándar, en capas no máximas a 150 mm. La capa de arena deberá estar libre de contaminación, desperdicios y materia orgánica. La cama de concreto deberá tener una resistencia compresiva mínima de 150 kg/cm<sup>2</sup>.

Ver Capítulos Excavaciones y Rellenos e Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de zanja debidamente excavada y rellena con los materiales aprobados por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.15** Suministro e Instalación de Conducto para Cables de Potencia de Generador Eléctrico: 2 x PVC Eléctrico, cédula 40 de 3" de diámetro. Incluye curvas de fábrica, boquillas (conector y bushing) en cajas de registro; accesorios de conexión, adaptadores. Todos los materiales certificados UL. Profundidad de instalación de tubería de 1 metro.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)



#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de conductos para cables de potencia de generador eléctrico. Incluye accesorios de fábrica y certificación de los elementos utilizados para su correcta instalación. La tubería será instalada a un metro de profundidad bajo suelo.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Una vez realizados los trabajos de excavación en el área marcada por el supervisor de la obra correspondientes a la obra civil, el contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a realizar la instalación de dos (2) tuberías eléctricas PVC cedula 40 de 3" de diámetro. Estas tuberías partirán desde la caja de registro construida por la obra civil y culminara en la losa del generador eléctrico. Las tuberías deberán ser instaladas a un (1) metro de profundidad bajo suelo.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la instalación, materiales y herramientas.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (ml) de grupo de conductos (2 unidades) debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.16** Reconexión de acometida eléctrica de 6x350 MCM + 2x3/0 + 1x3/0 (T) AWG THHN, desde caja de registro de concreto ubicada frente a cuarto eléctrico hasta generador eléctrico de 175 Kw (ver planos).

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reconexión de una acometida eléctrica de 6x350 MCM + 2x3/0 + 1x3/0 (T) AWG THHN la cual es la que supe de energía eléctrica al generador eléctrico y fue retirada en el **ÍTEM VIII.4.**



## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a reconectar la acometida eléctrica que fue desinstalada en el **ÍTEM VIII.4**.

La trayectoria a seguir es la delimitada por la tubería eléctrica mencionada en el **ÍTEM VIII.15**. La acometida eléctrica deberá de quedar debidamente conectada al generador eléctrico para asegurar su funcionamiento correcto.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión y herramientas.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (ml) de acometida debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.17** Suministro y Reconexión de Salidas Dobles de Red cat 6: EMT 3/4" de diámetro superficial o PVC eléctrico, cédula 40 empotrado en pared, caja de 2" x 4", tapadera doble para conector RJ45, Jack hembra RJ45 color azul norma T568A/B, conectores de compresión EMT de 3/4" Bushing plástico. Incluye certificación de los puntos. Se conectará el mismo cable desinstalado.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

## DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y reconexión de una salida doble de Red Cat 6 la cual fue retirada en el **ÍTEM VIII.7**. Esta actividad incluye el suministro de tubería eléctrica EMT de 3/4" de diámetro, tapadera doble para conector RJ45, Jack hembra RJ45 color azul norma T568A/B y demás accesorios para la reconexión del cable UTP. También incluye certificación de los puntos de red para constancia del buen funcionamiento del mismo.



## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a suministrar los materiales y a reconectar nuevamente el punto de red doble que fue desinstalada en el **ÍTEM VIII.7**.

Al finalizar la instalación el contratista deberá de realizar pruebas de certificación al punto de red reconectado. El contratista deberá de entregar un informe técnico al supervisor de la obra como constancia del buen funcionamiento del punto de red doble.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión, suministro de materiales utilizados, herramientas y pruebas de certificación.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (ml) de salida de red doble instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte, pruebas de certificación y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.18** Suministro y reconexión de circuito eléctrico para luminarias en área de generador eléctrico: cable eléctrico 2x12 THHN + 1x12 THHN, tubería eléctrica EMT de 3/4", couplings y conector de compresión EMT de 3/4", grapa EMT de 3/4", caja de 4"x4" profunda, incluye la conexión de las lámparas desmontadas. Todos los materiales con certificación UL.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

## DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y reconexión del circuito de iluminación el cual fue retirado en el **ÍTEM VIII.8**. Esta actividad incluye el suministro de tubería eléctrica EMT de 3/4" de diámetro, cable eléctrico 2x12 THHN + 1x12 THHN y demás elementos para la correcta instalación. También incluye conexión de las lámparas desmontadas.



#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a suministrar los materiales y a reconectar el circuito eléctrico de iluminación que fue desinstalado en el **ÍTEM VIII.8**.

El contratista comenzará armando la trayectoria de la tubería eléctrica EMT de acuerdo a lo mostrado en los planos eléctricos. Una vez finalizada el armado de la tubería este deberá instalar el conductor eléctrico y conectarlo a cada una de las luminarias instaladas en el cuarto del generador.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión, suministro de materiales utilizados y herramientas.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (ml) de tubería para circuito de iluminación instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.19** Suministro e instalación de Salida de Energía para cargador de batería: EMT 3/4" de diámetro superficial o PVC eléctrico, cédula 40 empotrado en pared, cables 2 x # 12 AWG(L)+1X #12 AWG (T), couplings y conectores de compresión, Bushing Plástico en los conectores. Certificación UL.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y reconexión de salida de energía para cargador de batería el cual fue retirado en el **ÍTEM VIII.6**. Esta actividad incluye el suministro de tubería eléctrica EMT de 3/4" de diámetro, cable eléctrico 2x12 THHN(L) + 1x12 THHN(N) +1x #12 AWG (T) y demás elementos para la correcta instalación.



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a suministrar los materiales y a reconectar la salida de energía para el cargador de batería que fue desinstalado en el **ÍTEM VIII.6**.

El contratista comenzará armando la trayectoria de la tubería eléctrica EMT de acuerdo a lo mostrado en los planos eléctricos, una vez finalizada el armado de la tubería este deberá de instalar el conductor eléctrico y finalizará la instalación conectando el conductor eléctrico al cargador de batería del generador eléctrico.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión, suministro de materiales utilizados y herramientas.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (ml) de tubería para circuito de cargador de batería instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.20** Suministro e instalación de Salida de Energía para Tomacorrientes: EMT 3/4" de diámetro superficial o PVC eléctrico, cédula 40 empotrado en pared, cables 2 x # 12 AWG(L)+1X #12 AWG (T), Caja de 4" x 2" x 2-1/8", dispositivo dúplex NEMA 5-15R tipo comercial, tapa de acero inoxidable, Bushing Plástico en los conectores, @0.40 m SNPT. Certificación UL.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y reconexión de salida de energía para tomacorrientes el cual fue retirado en el **ÍTEM VIII.11**. Esta actividad incluye el suministro de tubería eléctrica EMT de 3/4" de diámetro, cable eléctrico 2x12 THHN(L)+1x #12 AWG (T), dispositivo duplex NEMA 5-15R y demás elementos para la correcta instalación.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a suministrar los materiales y a reconectar la salida de energía para tomacorriente que fue desinstalado en el **ÍTEM VIII.11**.

El contratista comenzará armando la trayectoria de la tubería eléctrica EMT de acuerdo a lo mostrado en los planos eléctricos, una vez finalizada el armado de la tubería este deberá de instalar el conductor eléctrico y finalizará la instalación conectando los tomacorrientes duplex.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión, suministro de materiales utilizados y herramientas.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de salida de energía de tomacorriente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.21** Suministro e instalación de apagadores sencillos: Caja de 4" x 2" x 2-1/8", conducto EMT de 1/2" de diámetro, dispositivo de 15 amperios, 125 voltios, grado comercial. Couplings y conectores de presión, bushings plásticos, tapa de acero inoxidable, tornillos tipo TORX con pin anti vandálico de acero inoxidable. Cables 2 x 12 + 1 x 12 (T) AWG THHN. Similar o superior a Hubbell, General Electric, Eagle, Todos los elementos con certificación UL.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y reconexión de apagadores sencillos los cuales fueron retirados en el **ÍTEM VIII.10**. Esta actividad incluye el suministro de tubería eléctrica EMT de 1/2" de diámetro, cable eléctrico 2x12 THHN(L)+1x #12 AWG (T), dispositivo de 15 amperios, 125 voltios y demás elementos para la correcta instalación.



#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a suministrar los materiales y a reconectar los apagadores sencillos que fue desinstalado en el ÍTEM VIII.10.

El contratista comenzará armando la trayectoria de la tubería eléctrica EMT de acuerdo a lo mostrado en los planos eléctricos, una vez finalizada el armado de la tubería este deberá de instalar el conductor eléctrico y finalizará la instalación conectando el apagador sencillo.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión, suministro de materiales utilizados y herramientas.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de apagador sencillo instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.22** Suministro e instalación de electrodos de conexión a tierra: 4 varillas de acero recubierto de cobre de 5/8" de diámetro por 8 pies. Incluye conexiones exotérmicas.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y reconexión de electrodos de conexión a tierra los cuales fueron retirados en el **ÍTEM VIII.9**. Esta actividad incluye 4 varillas de acero recubierto de cobre de 5/8" de diámetro por 8 pies. La conexión entre varillas y cable eléctrico será hecha con soldadura exotérmica.



#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a suministrar las 4 varillas de acero recubiertas de cobre de 5/8". Las varillas serán enterradas para formar la nueva malla de tierra. El esquema a seguir de la nueva malla de tierra será el mostrado en los planos eléctrico.

El contratista deberá de unir las varillas al cable eléctrico desnudo usando soldadura exotérmica. Al finalizar la conexión el contratista en presencia del supervisor deberá de proceder a realizar la medición de la resistencia de la nueva malla de tierra la cual deberá de ser de 3-5 ohmios.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión, suministro de materiales utilizados y herramientas.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de grupo de electrodos (4) de conexión a tierra instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.23** Suministro e instalación de cable desnudo de cobre calibre #2 para formar malla de tierra.

UNIDAD DE MEDIDA Metro (m)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de cable desnudo de cobre calibre #2 para formar malla de tierra de generador eléctrico los cuales fueron retirados en el **ÍTEM VIII.9**.



#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a suministrar el cable de cobre desnudo #2. Este cable es el complementario mencionado en el **ÍTEM VIII.22** y el que une las varillas de acero recubiertas de cobre de 5/8". Al finalizar la malla de tierra esta será referenciada al generador eléctrico.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión, suministro de materiales utilizados y herramientas.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de cable debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

- ÍTEM VIII.24** Reinstalación de grupo generador: 175/219 kW/kVA Standby, 208Y/120 voltios, 60 Hz, motor diésel, turbocargado, refrigerado por agua, silenciador crítico. Incluye pruebas de encendido del generador, revisión de estado de sus elementos para verificar que el generador quede operando correctamente al finalizar la instalación, se entregara un informe técnico al supervisor de la obra para constancia de la correcta instalación.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reinstalación del grupo generador existente el cual fue retirado en el **ÍTEM VIII.3**. Incluye pruebas de encendido del generador, revisión de estado de sus elementos para verificar que el generador quede operando correctamente al finalizar la instalación.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a mover el generador eléctrico de la bodega asignada por el supervisor al cuarto eléctrico donde será instalado



el generador eléctrico. Una vez que el generador eléctrico se encuentre ubicado en el cuarto eléctrico se deberá de conectar la acometida eléctrica mencionada en el **ÍTEM VIII.16**. Al finalizar la conexión se deberán realizar pruebas de encendido del generador, revisión de estado de sus elementos para verificar que el generador quede operando correctamente al finalizar la instalación. Se deberá de entregar informe técnico al supervisor de la obra para constancia del mismo.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión, suministro de materiales utilizados, herramientas y pruebas.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por unidad (und) de generador debidamente instalado y en funcionamiento, siendo aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte, pruebas y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

**ÍTEM VIII.25** Reinstalación de escape de generador eléctrico. Incluye resanes, tallado y pintado.

UNIDAD DE MEDIDA      Unidad (und)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reinstalación del escape del generador eléctrico el cual fue retirado en el **ÍTEM VIII.2**. Incluye resanes, tallado y pintado de pared de la trayectoria del escape.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista haciendo uso de las medidas de seguridad necesarias, las herramientas adecuadas y la mano de obra calificada deberá de proceder a armar nuevamente el escape del generador retirado en el **ÍTEM VIII.2**.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra para la reconexión, suministro de materiales utilizados y herramientas, incluyendo resanes, tallado y pintado necesario.

Ver Capítulo de Instalaciones Electromecánicas y Telecomunicación.



## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro lineal (m) de escape debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

### 3.9 ÍTEMS DE ACTIVIDADES “LIMPIEZA FINAL”

**ÍTEM IX.1** Limpieza Final: Incluye limpieza previa a la entrega de proyecto al Cliente.

UNIDAD DE MEDIDA Global

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la limpieza final requerida previo a la entrega final del proyecto al Cliente.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Excepto que se especifique lo contrario, “limpio” para el propósito de este artículo se interpretará como el nivel de limpieza requerido para el uso inmediato del Propietario.

Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.

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 solo material y equipo de limpieza adecuado.

Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes. Limpiar todos los materiales transparentes incluyendo vidrios y espejos. Reemplazar los vidrios quebrados o astillados y otros materiales transparentes dañados. Remover las etiquetas que no sean permanentes. Se deberá barrer todos los pisos de concreto y cerámica.

Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la Recepción Final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

Ver Capítulo de Limpieza.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se supervisará su cumplimiento y se pagará globalmente, debidamente aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



## **4 TRABAJOS PRELIMINARES**

### **4.1 DEFINICIÓN**

Se considera como trabajos preliminares la bodega, oficina, obras de protección provisional, instalaciones hidráulicas provisionales, instalaciones eléctricas provisionales, obras de limpieza preliminar, desmontaje y movilizaciones, demoliciones, cerco provisional, marcado y niveleteado.

### **4.2 SEGURIDAD**

El Contratista deberá construir una instalación apropiada para la permanencia de guardianes de seguridad en el sitio de acceso a la zona del proyecto. La seguridad y protección de materiales y equipos será responsabilidad únicamente del Contratista, el cual, en caso de emergencia, deberá notificar a las autoridades internas como a la Policía Nacional.

### **4.3 OFICINA, BODEGAS**

Estas instalaciones deberán ser construidas de acuerdo a los planos e instrucciones del Supervisor. Se recomienda utilizar los nichos adyacentes al área de trabajo. Al finalizar la obra, el contratista deberá resanar y pintar las paredes y/o reparar pisos que haya dañado. El costo y reparación de las oficinas y bodegas deberá ser incluido en los costos indirectos del Contratista.

#### **4.3.1 Oficina**

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista, la Supervisión y de la SEAPI.
- b) Esta oficina deberá estar acondicionada como mínimo con puertas con cerradura, tres escritorios, 1 archivero y lo necesario para el buen acondicionamiento de tales instalaciones. Deberá construirse de Panelit o Durock y de acuerdo a los planos aprobados por el Supervisor. Se podrán utilizar los nichos existentes en el área de entrada preferencial.

#### **4.3.2 Bodega general**

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra la bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán un buen control para evitar que puedan ser dañados por estar expuestos a humedad e intemperie, igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general, así también contará con un área externa techada para material que por su tamaño no pueda ingresarse en la bodega.



#### **4.3.3 Comedor**

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra un área que servirá para que los empleados tomen sus alimentos en condiciones adecuadas, dignas y con las medidas de higiene requeridas. El área deberá contar con recipientes de basura para recolectar los desperdicios generados, los cuales deben ser removidos de forma periódica.

#### **4.4 CERCO PROVISIONAL**

Este concepto se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables, en este proyecto se debe utilizar lámina nueva tipo Aluzinc. El Contratista deberá construir con lámina alrededor de la totalidad del perímetro de la obra, a una altura de 12 pies, como mínimo, de acuerdo a las indicaciones de la Supervisión.

La lámina será sostenida por parales de madera y firmemente sujeta a ellos con los elementos de soporte que sean necesarios. El Contratista deberá prever con antelación el espacio necesario para la instalación del cerco.

El cerco provisional deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra de construcción, desmontaje y traslado. Al final de la construcción los materiales utilizados serán entregados a la Dirección de Servicios Generales de la UNAH a través de la Supervisión y SEAPI.

#### **4.5 RÓTULOS DEL PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR**

- a) El Contratista se obliga a colocar un rótulo informativo (de lona) del Proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones serán de 1.60m de alto por 2.00 m de ancho, con la leyenda y tamaño de letra o logo que le indique el Contratante, a través del Supervisor. El rótulo se diseñará de acuerdo al formato que le proporcione El Propietario (ver imagen), el cual deberá colocarse en un lugar visible al público al momento de recibir la orden de inicio. El rótulo y lugar de colocación deberá ser aprobado por el Supervisor.



	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI	
 Imagen del Proyecto	“ Nombre del Proyecto”
	Contratista:
	Supervisor:
	Tiempo de Ejecución:
Financiamiento:	
UNAH	Alcance del Proyecto:

- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad las calles, los accesos e intersecciones aledañas al predio de la construcción, garantizando en todo tiempo el tránsito seguro de vehículos automotores y peatones.
- c) Serán por cuenta del Contratista todos los gastos relacionados con los rótulos del proyecto y el mantenimiento del tránsito, sin compensación directa, excepto en la forma prevista en estas especificaciones.
- d) No se pagará la primera estimación hasta que estén debidamente colocados los rótulos.

#### 4.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES

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

##### 4.6.1 Instalaciones Hidrosanitarias

Se deberá tener tanques para el almacenamiento del agua necesaria para la obra, así mismo estos deberán ser abastecida por carro cisterna a cuenta del Contratista, esto con el fin de NO utilizar el sistema de agua potable de la UNAH.

##### 4.6.2 Instalaciones Eléctricas

Para las instalaciones eléctricas provisionales el Contratista deberá suministrar e instalar: Acometida de 30 metros tríplex calibre 4 AWG THHN de aluminio. Base de medidor clase 100, accesorios y mufa. Medidor de consumo de energía y tablero eléctrico con espacio de



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

interruptores termo-magnéticos requeridos para el suministro de energía propio, incluye burra de madera para soporte de tablero eléctrico y medidor de energía. La acometida será conectada al tablero marca EATON mostrado en planos con un breaker de 80 amperios 2 polos. Considerar costo de materiales no recuperables y depreciación de los utilizados, los materiales sobrantes serán devueltos al Contratista al culminar la obra. El Contratista pagará mensualmente el valor del consumo a través de la Tesorería General de la UNAH.



## **5 GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO**

### **5.1 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.

#### **5.1.1 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.

#### **5.1.2 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.

## 5.2 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO

A continuación, en la tabla siguiente se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados según las actividades del proyecto; se elaborarán medidas de prevención y mitigación, las cuales son descritas a profundidad más adelante.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
ATMÓSFERA	Alteraciones en las calidades del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de construcción y demolición.
	Alteraciones en los niveles sonoros.
	Afectación de las áreas utilizadas para actividades deportivas, vulnerables al incremento de ruido y polvo.
SUELO	Generación de desechos sólidos.
	Afectación en la calidad del suelo durante las actividades de construcción.
ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Afectación de accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante la construcción.

## 5.3 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:

### 5.3.1 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 complejo deportivo.

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>	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

UNAH

Medida MIT- 1		CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>	
<b>Material Particulado y/o Polvo:</b>		
1	El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de ruido dentro del Complejo Deportivo Universitario (CDU), será responsable directo de los reclamos que se generen debiendo atender de manera inmediata a fin de evitar molestias.	
2	El Contratista implementará un Programa de Humectación de las zonas de trabajo que lo amerite, como, por ejemplo: demoliciones, corte de concreto, acarreo de materiales, etc., el cual deberá ser realizado por bomba manual de micro aspersión (utilizadas para aplicación de insecticidas, fungicidas y herbicidas) dentro del perímetro del proyecto.	
3	El Contratista utilizará lonas de plástico liso de polietileno de baja densidad resistentes para evitar la emisión de polvo hacia el CDU, cuando el proyecto lo amerite, aprobado por la Supervisión y SEAPI. El plástico debe ser resistente a la intemperie, de espesor de 0.02 mm a 0.35 mm, las cuales deberán permanecer en buen estado.	
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 de Ciudad Universitaria, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 km/h dentro de Ciudad Universitaria.	
6	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.	
7	El Contratista deberá realizar trabajos de corte de bloque y piezas de piso utilizando cortadoras que incorporen agua en espacios cerrados con malla protectora.	
8	El Contratista deberá realizar trabajos de acabados, desbaste, corte de juntas de estructuras de concreto, pulido de paredes, entre otras que generen material particulado obligatoriamente deberán incorporar el uso de aspiradoras tipo universal de 10 galones para trabajos en seco y húmedo según lo recomendado en la Sección Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional.	
<b>Emisiones Gaseosas:</b>		
9	El Contratista realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante la etapa de construcción, tanto PROPIO como de los SUBCONTRATISTAS. Previamente al ingreso a Ciudad Universitaria, los vehículos y	



Medida MIT- 1		CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES
	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.	
10	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>		
11	El Contratista deberá instalar cerco de lámina de aluzinc para aislar las áreas de construcción del resto del Complejo Deportivo y con ello disminuir el ruido ocasionado por las actividades de construcción, según lo especificado en planos.	
12	Se deberá prestar especial atención a los horarios de trabajo de la maquinaria con el objetivo de no entorpecer la circulación del personal y de los vehículos en el CDU. El Contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas (demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito local.	
<b>Ambito de aplicación:</b>	Toda la obra	
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.	
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA	
<b>Indicadores de éxito:</b>	Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión dentro y fuera del CDU. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión. Ausencia de enfermedades laborales en operarios. Ausencia de reclamos por parte de la comunidad universitaria.	
<b>Responsable de la implementación de la medida:</b>	El Contratista	
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, 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	

### 5.3.2 CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

UNAH

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>		
No.	Descripción de la medida:	
<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" y "Residuos Peligrosos". 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 de Ciudad Universitaria y transportar adecuadamente hacia los lugares autorizados por las autoridades municipales y sanitarias. Deberá evitar la interrupción de las actividades del CDU, se deberá planificar el manejo de los residuos, estableciendo rutas de acarreo dentro del edificio 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 (los cuales no pueden permanecer en un plazo mayor a 24 horas). Deberá disponer de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados.	
5	Se deberá elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos (desechos inertes, basura domiciliar y en especial para desechos peligrosos) El Plan de Manejo de Residuos Sólidos deberá ser elaborado por un especialista en materia ambiental, inscrito como Prestador de Servicios Ambientales en MiAmbiente.	
6	El Contratista deberá retirar permanentemente los residuos de construcción o demolición que puedan afectar en el funcionamiento de canales para aguas lluvias.	
7	El Contratista deberá realizar un inventario del equipo y equipamiento desinstalado en conjunto con personal de la Supervisión y SEAPI. Este equipo será almacenado temporalmente en las áreas que indiquen la Supervisión y SEAPI.	



Medida MIT- 2		CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS
<b>Efluente Líquidos:</b>		
8	No se permitirá el lavado de los camiones de concreto, volquetas, camiones y equipo en general dentro del perímetro y área de influencia del proyecto u otros tipos de áreas dentro de Ciudad Universitaria.	
9	El Contratista deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Toda la obra	
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.	
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA	
<b>Indicadores de éxito:</b>	Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y población universitaria. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades.	
<b>Responsable de la 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	

### 5.3.3 ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO

El Contratista deberá garantizar que se manejen de manera correcta las posibles interferencias que se puedan provocar durante la interacción del proyecto con la comunidad universitaria, entre ellos: cambios en el tránsito vehicular y peatonal, ocupación de espacios públicos, ruidos molestos u otros efectos sobre las personas que deben ser considerados durante el período de ejecución de la obra, a fin que sean prevenidos o atendidos adecuadamente en el momento que se generen dichos efectos.

Medida MIT- 3	CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
<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>	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

UNAH

Medida MIT- 3		CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>	
<b>Señalización:</b>		
1	El Contratista capacitará al personal, en relación a las normas de buena conducta y convivencia con la población a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra.	
2	El Contratista deberá restringir y establecer horarios para el ingreso y salida de la obra tanto para trabajadores como para vehículos, debiendo proporcionar una identificación para sus empleados y equipo que ingrese al proyecto y a Ciudad Universitaria.	
3	El Contratista deberá promover el buen comportamiento dentro de la obra, evitando en todo momento palabras soeces, actos inmorales o violentos, gritos, música, timbres, uso de celulares o artefactos con exceso de volumen, así como el uso de adecuada de vestimenta y los dispositivos de protección personal deben permanecer limpios y en buen estado.	
4	El Contratista deberá mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra, libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos.	
5	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Uso obligatorio de los Dispositivos de Protección Personal, tanto para empleados, personal, visitantes, proveedores, etc. (Capítulo 21 del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo) (En buen estado durante toda la ejecución de la obra).</li><li>b. Acceso a la Obra: (Art.181, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo):<ul style="list-style-type: none"><li>i. Proveer de paso libre y seguro para el acceso de la obra, manteniéndolo libre de obstáculos, antiderrapante y resistente a la caída de objetos.</li><li>ii. Las escaleras, rampas, andamios y pasarelas, deben estar construidos con materiales apropiados y dotados de medios que aseguren la protección, no se aceptará el uso de desperdicios de madera o material en mal estado, para las estructuras de estos dispositivos de protección colectiva.</li><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</li></ul></li></ul>	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

UNAH

Medida MIT- 3	CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>c. Señalización: (Cap. 20 del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo)</p> <p>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.</p> <p>ii. Adicionalmente se deberán pegar cintas refractivas, indicando las esquinas a 1.00 m de altura.</p> <p>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.</p> <p>d. Vallado de obras:</p> <p>i. Se instalará de forma que no obstaculice los accesos y servicios de interés general (pasos, aceras, gradas, pasillos, registros, etc.).</p> <p>ii. Se cumplirá la normativa vigente en relación con el Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>iii. El Contratista deberá mantener la valla en condiciones de ornato y seguridad a fin de evitar reclamos o molestias a los peatones.</p> <p>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.</p> <p>v. Cualesquiera daños que como consecuencia de la implantación y desmontaje de la valla se produzcan sobre los viales, serán reparados por el Contratista.</p>
6	<p>El Contratista deberá dictar y cumplir con las medidas necesarias para contribuir a prevenir y reducir los accidentes y reclamos que se puedan generar por la ejecución de las obras, en cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, adicionalmente deberá seguir las normativas vigentes requeridas por la Secretaría de Salud, Secretaría de Recursos Naturales, Ambiente y Minas y por la Alcaldía Municipal del Distrito Central que apliquen a todas las actividades del proyecto específico.</p>



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

UNAH

Medida MIT- 3		CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
7	Para la desinstalación de alimentadores de tableros, desmontaje de accesorios u otras actividades de instalaciones eléctricas, se deberá resguardar con malla plastificada anaranjada las áreas de trabajo, evitando así un riesgo a la población universitaria. Todos los trabajadores que realicen esta actividad deberán contar con su equipo de protección personal (casco, gafas, mascarilla) adecuado para la actividad.	
<b>Notificaciones a la comunidad:</b>		
8	Durante todo el desarrollo de la obra el Contratista dispondrá los medios necesarios para que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades universitarias y a la población respecto de las tareas que se van a desarrollar con una anticipación suficiente como para que éstos puedan organizar sus actividades en caso de ser necesario.	
9	El Contratista deberá contar con un sistema de comunicación que permita informar a los interesados y al mismo tiempo recibir cualquier requerimiento de éstos aun cuando no sean afectados directamente por las obras. El Contratista deberá documentar el proceso de información con terceros en forma fehaciente.	
10	Se deberán utilizar canales institucionales, redes sociales, entrevistas y reuniones con los grupos de interesados, para notificar aquellas acciones que requieran de una difusión amplia como avisos de cortes de calles o de rutas.	
11	El Contratista deberá disponer de mecanismos efectivos para que tanto los particulares directamente afectados por las obras como la población en general puedan hacer llegar sus requerimientos, reclamos o sugerencias.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Toda la obra	
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.	
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA	
<b>Indicadores de éxito:</b>	Buen estado de los carteles. Ausencia de accidentes. Ausencia de reclamos por partes de la comunidad. Ausencia de no conformidades por parte del Supervisor ambiental.	
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>	El Contratista	
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, 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	

#### 5.3.4 FORMA DE PAGO

El costo de esta actividad deberá ser incluida en los costos indirectos de la oferta económica presentada durante el proceso de licitación. El cumplimiento de las medidas de mitigación



será evaluado siguiendo criterios cualitativos emitidos por personal de la SEAPI. De no cumplirse con las medidas de mitigación, se retendrá del pago un porcentaje definido por la Supervisión y la SEAPI de todas las actividades incluidas en la estimación del período de incumplimiento.

### **5.3.5 CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

- a. El Contratista realizará reuniones semanalmente para capacitar a los trabajadores en las actividades que se llevaran a cabo para monitorear y evaluar internamente la implementación de las medidas de mitigación.
- b. Después de cada reunión, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión.
- c. El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevará a cabo la reunión, así como un programa de temas a tratar en dicha reunión.

### **5.3.6 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS**

- a. El Contratista será responsable por el reporte mensual y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la gestión ambiental realizada en el proyecto.
- b. Los reportes mensuales u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados o refrendados y fechados por el profesional responsable de la Gestión Ambiental del proyecto.
- c. El archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
  - i. Los informes mensuales del responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto por parte del Contratista.
  - ii. Informes de las reuniones semanales de capacitación con los trabajadores.
  - iii. Registro fotográfico necesario para documentar actividades que perjudiquen el medio ambiente u otros casos que ameriten registro.



## 6 SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

### 6.1 ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.

Esta Sección se refiere a la responsabilidad tanto del Contratista como del Encargado por él nombrado para hacer cumplir la normativa obligatoria de prever todas las medidas que garanticen la Seguridad, la Salud e Higiene en el trabajo contratado por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH, teniendo como marco legal 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 todos los requerimientos y medidas de seguridad establecidas en el presente documento.

El objetivo primordial de esta Sección es lograr una cultura de prevención de accidentes de trabajo mediante la capacitación de los empleados y la implementación de medidas de seguridad integral en las distintas actividades relacionadas directa e indirectamente con la construcción de las obras, en ese sentido, el Contratista deberá identificar las situaciones de riesgo o peligro en que se vea repentinamente amenazada la vida o la salud del personal, tanto de las Empresas Sub contratadas o la vida del personal de la Supervisión o cualquiera de las personas involucradas. Plasmando en un documento denominado **Plan de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional**, de forma clara y ordenada, las distintas actividades a ser implementadas obligatoriamente para la prevención, mitigación y eliminación de accidentes o incidentes de trabajo, garantizando así la protección de la salud y mantener el cuidado, higiene y la preservación del ambiente durante los trabajos que se desarrollaran en el proyecto.

En aquellos casos en que la Supervisión determine que el Contratista no está cumpliendo con la implementación de las medidas de mitigación y prevención de accidentes indicadas en las Especificaciones Técnicas de Construcción, el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (en adelante conocido como RGMPATEP) o en el Plan de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional (PSO), 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 comenzando con la interrupción inmediata, parcial o totalmente del área de trabajo afectada, aislando con cintas de precaución dicha área y realizando la investigación de causas y efectos para dictaminar las medidas a implementar en el corto plazo, antes de dar orden de reinicio de



los trabajos, actividad que no dará 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 por incumplimiento de las medidas de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional, serán consideradas como seria violación contractual y esto 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, sin necesidad del consentimiento del Contratista.

## 6.2 GENERAL

El Contratista deberá elaborar y presentar a la SEAPI y a la Supervisión, ***El Plan de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional (PSO)***, el plazo de presentación es de 15 días calendario una vez adjudicado el proyecto y será parte de los requisitos indispensable para proceder con el pago de la Primera Estimación de Obra. El PSO será elaborado siguiendo los lineamientos básicos que se presentan a continuación, dicho documento debe realizarse en base a los establecido en el Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo (RGMPATEP) y la legislación nacional vigente.

El PSO es un documento contractual que describirá las políticas, procedimientos y la organización que propone utilizar el Contratista para planificar, ejecutar, monitorear, controlar y documentar las medidas requeridas para la Prevención de la Seguridad, Salud e Higiene a ser implementada continuamente 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 de Honduras 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 correcta implementación.

El documento contendrá como mínimo, los elementos básicos que se enlistan en la sección denominada ***“Lineamientos Básicos del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo”*** que se describen adelante, en el presente documento y 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 en folder tipo Archivador LEITZ T-832 o similar, de manera que facilite su ampliación y actualización.

La revisión del Plan de Seguridad, Salud e Higiene por parte del Contratante y Supervisor no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras, debiendo cumplir con los objetivos técnicos definidos en los documentos del Contrato. Tanto El Contratante como el Supervisor se reservan el derecho de exigir que el Contratista que amplíe o modifique su Plan de Salud, Higiene y Seguridad PSO, si la labor por realizarse lo amerita a juicio del Supervisor, o en caso de que el PSO presentado por el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de seguridad e higiene definidos por la SEAPI, los demás documentos del Contrato y la Legislación vigente.

Cabe señalar que el PSO no es una copia del Reglamento de Seguridad de la Empresa, sino más bien, un Plan funcional y práctico que sirve de herramienta básica y adecuada para informar a todo el personal sobre el procedimiento específico que se realizará en la ejecución de las actividades identificadas previamente con alto o medio nivel de riesgo.

Una vez que el Contratista esté listo para dar inicio a la obra y antes de comenzar a trabajar en cada una de las actividades que forman parte del cronograma del proyecto, el Contratista deberá convocar a las reuniones preparatorias que sean necesarias, deberá asistir con el personal encargado de manejar el equipo o maquinaria, el Maestro de Obra, la Supervisión y el personal capacitado directamente relacionado con el trabajo, a fin de realizar demostraciones previas que explique, amplíe y capacite suficientemente la forma adecuada de utilizar el equipo, maquinaria, los materiales, andamios, escaleras, equipo de protección personal y colectiva, etc. El Contratista deberá solicitar la certificación a la Supervisión del cumplimiento de estas reuniones donde también se deberá realizar las correspondientes pruebas en campo de los elementos de la actividad, del equipo y herramientas que garantice la funcionalidad y operatividad, antes de efectuar la autorización correspondiente.

### **6.3 LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO.**

El Plan de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo (PSO) deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos básicos (de existir diferencia significativa de dirección entre los documentos, el Supervisor será el encargado de definir el concepto final a poner en práctica):

- A. Declaración de la Política de Seguridad e Higiene del Contratista.
- B. Objetivos del Plan de Seguridad, Salud e Higiene.
- C. Marco Legal.
- D. Estructuras Organizativa y Responsables de la Gestión en la Obra.
- E. Identificación de los Riesgos Asociados con los trabajos a efectuar.



- F. Uso de los Dispositivos de Protección Personal y Colectivo.
- G. Medidas de Prevención para la prevención de Accidentes de Trabajo.
- H. Capacitación del Personal para Conocimiento del Plan De Seguridad PSO.
- I. Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas.
- J. Servicio de Medicina/Primeros Auxilios.
- K. Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo.
- L. Programa para Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias.
- M. Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales.
- N. Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos.
- O. Protección al Entorno y Público en General.
- P. Identificación del Personal, Empleados y Sub Contratistas.
- Q. Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo.
- R. Documentación y Archivos.

A continuación, se ofrece una breve descripción sobre los aspectos que deberá contener el desarrollo del PSO:

**A. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL CONTRATISTA.**

El Contratista hará una declaración formal de su política de seguridad, requisitos de salud e higiene del trabajo. La misma declarará que la política del Contratista es ejecutar sus obras de conformidad absoluta con las Leyes de la República y los requisitos de esta sección. Declarará que no es política de la empresa exponer a sus trabajadores o al público al peligro, riesgo o accidentes que como resultado de los trabajos se realicen por este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en un lugar visible en cada Componente de Proyecto o frente de trabajo.

**B. OBJETIVO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO.**

El objetivo del Plan de Seguridad, Salud e Higiene PSO, es establecer las condiciones de seguridad, higiene y salud que deben desarrollarse en los frentes de trabajo, garantizando el cumplimiento pleno de las Leyes de la República de Honduras en lo referente al Reglamento General de medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP, Publicado en el Diario Oficial La Gaceta (en todo caso prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución de las obras).

**C. MARCO LEGAL:**

El Contratista tendrá como marco legal la legislación legal vigente en la República de Honduras, especialmente las que se refieren a velar por la Seguridad, la Salud e Higiene ocupacional, que faciliten la aplicación del Título V, Código del Trabajo, a fin de proteger a los trabajadores de los peligros y riesgos profesionales durante la ejecución de las obras,



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales *RGMPATEP*. (Prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución) y a todas aquellas otras disposiciones de tipo legal que sobre el particular ejercen la obligación de garantizar la seguridad y la salud a los trabajadores y a la comunidad universitaria, en todas las actividades relacionadas con la construcción de las obras.

#### **D. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RESPONSABLE DE LA GESTIÓN.**

Bajo este apartado el Contratista deberá entregar lo siguiente:

- a) Describir gráficamente la estructura organizacional que será responsable de la implementación del Plan de Seguridad, Salud e Higiene PSO. Adicionalmente el documento deberá contener una breve definición de las funciones de la estructura de la organización e identificará a las personas que tengan funciones claves para la Supervisión de la seguridad e higiene del trabajo, dando a conocer su experiencia profesional en proyectos similares y el grado de responsable directo de la gestión.
- b) El Contratista contará con personal suficiente para el cumplimiento de las labores establecidas en el PSO, de forma tal que se deberá capacitar a los trabajadores, para realizar adecuadamente las tareas de control y mantenimiento de equipos, control de materiales peligrosos o tóxicos y garantizar la seguridad e higiene del trabajo. El Contratista deberá nombrar un Profesional como el Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo. Este Representante coordinará a las reuniones de seguridad, salud e higiene periódicas que se realizarán en conjunto con el Supervisor, presentando temas de interés relacionados con la prevención de accidentes, implementación de buenas prácticas de construcción, mismas que servirán para favorecer el cambio de actitud frente a los problemas de seguridad y como de guía para cumplimiento de los requisitos de salud e higiene del proyecto.
- c) El Representante del Contratista en Seguridad, Salud e Higiene tendrá la autoridad para:
  - Detener cualquier trabajo que represente un peligro para los trabajadores, para la comunidad universitaria o el público en general.
  - Corregir cualquier violación de las reglas de seguridad e higiene.
  - Iniciar las tareas o actividades programadas para la prevención de accidentes o programas de mitigación de contingencias.
  - Garantizar el uso correcto de los Dispositivos de Protección Personal y Colectivo.
  - Brindar las charlas de inducción y seguridad ocupacional a todo el personal.

#### **E. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS CON LOS TRABAJOS A EFECTUAR.**



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

Una de las etapas fundamentales para que el PSO funcione corresponde a obtener una identificación primaria de los diferentes factores de riesgos existentes que facilite la evaluación de los riesgos asociados y de esta forma, se pueda orientar y priorizar las políticas y medidas de control a aplicar por parte del Contratista, siguiendo la metodología que se compone de dos etapas, las cuales se describen a continuación:

- I. **Etapa 1:** Em la primera etapa se realiza la identificación de los factores de riesgo de cada una de las actividades y ambientes de trabajo, para posteriormente, asociar cada factor detectado con el riesgo correspondiente.
- II. **Etapa 2:** La segunda etapa consiste en presentar una propuesta para la evaluación y determinación de los riesgos existentes e indicar las medidas de prevención a ser implementadas en la obra para la mitigación del riesgo.

#### ***I. Etapa 1: Identificación de los Factores de Riesgo.***

La Primera Etapa contempla la identificación de los factores de riesgo existentes en el trabajo, para tal fin, el profesional encargado de la Gestión de Seguridad deberá elaborar una pauta previa que permita reconocer aquellos factores de riesgo existentes en el trabajo analizado, independiente de su nivel de incidencia. Para la confección de la pauta para la identificación de los factores de riesgo, el profesional deberá tomar en consideración los cuatro grandes bloques en que éstos se pueden agrupar, los cuales se detallan a continuación:

- **Agentes Materiales:** Son aquellos factores que, por razón de su naturaleza peligrosa, pueden contribuir a la generación de un incidente/accidente, tales como: instalaciones, máquinas, herramientas y equipos, así como también los inherentes a materiales y/o materias primas y productos.
- **Características Personales:** Son aquellos factores de carácter individual asociados al comportamiento de los trabajadores (conocimientos, capacidades, aptitudes, actitudes).
- **Entorno Ambiental:** Son aquellos factores atribuibles al ambiente de trabajo que pueden incidir en la generación de accidentes, como por ejemplo orden y limpieza, ruido e iluminación, altura, frio, entre otros.
- **Organización:** Factores asociados a la organización del trabajo y que influyen en la gestión preventiva (formación, métodos de trabajo, Supervisión, etc.)



Es importante explicitar que, para la confección de la pauta respectiva, el profesional deberá disponer de la documentación técnica que corresponda (normas, manuales, etc.) así como también de la reglamentación aplicable a la situación que se pretende verificar (RGMPATEP), como a su vez, tener la oportunidad de profundizar a través de expertos en la materia aquellos puntos críticos específicos que originen otros factores de riesgo. Una vez aplicada la pauta y en base a los resultados obtenidos de la aplicación de ésta, el profesional deberá construir una Ficha de Trabajo identificando el lugar, puesto, proceso, equipo u operación de cada uno de los trabajos a realizar hasta completar todas las actividades plasmadas en el cronograma de actividades del proyecto.

***Determinación del Riesgo según Factores de Riesgo Identificados.***

Una vez identificados los factores de riesgo según lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo, el profesional deberá asociar cada factor identificado con un riesgo determinado según listado y codificación de éstos y si es del tipo “evitable” o “no evitable” respectivamente.

No obstante, lo mencionado en el párrafo anterior, aquellos riesgos detectados que, según el criterio técnico del profesional, sean del tipo “evitable” se procederá a la inmediata eliminación del factor de riesgo correspondiente, de forma que sólo serán considerados para efectos de valoración de la magnitud aquellos riesgos de tipo “no evitable”

***II. Etapa 2: Evaluación y Determinación de los Riesgos***

Esta etapa describe la valoración de los riesgos detectados del tipo “no evitable” asociados por lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo, de forma de optimizar la información necesaria para la toma de decisiones apropiadas respecto de la adopción de las medidas preventivas por parte del Contratista o de las Empresas involucradas.

Para tal fin, el profesional deberá cuantificar cada riesgo detectado aplicando el método del “Valor Esperado de la Pérdida (VEP)” según sigue:

$$\text{VEP} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

El valor VEP obtenido, representa la magnitud del riesgo detectado, se ubicará entre 1 a 16 dependiendo de los valores asignados por el profesional para las variables “probabilidad” y “consecuencia o severidad” respectivamente, estableciendo los siguientes rangos de clasificación, acompañados de su acción correspondiente:



VEP	RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
1	Trivial	No se requiere acción específica
2	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
4	Moderado	Se deber hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
8	Importante	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo (puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo). Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, se debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
16	Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibir el trabajo.

Una vez obtenido el valor VEP por cada riesgo, el profesional de prevención de riesgos deberá proporcionar la información para determinar las medidas preventivas a adoptar en cada caso según lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo.

#### ***Determinación de la Probabilidad.***

La determinación de la variable “probabilidad” será asignada por el profesional de prevención de riesgos, según el siguiente criterio:

- Baja (valor asignado 1): En este caso, el daño ocurrirá rara vez o en contadas ocasiones (posibilidad de ocurrencia remota).
- Media (valor asignado 2): En este caso, el daño ocurrirá en varias ocasiones (posibilidad de ocurrencia mediana (puede pasar), no siendo tan evidente).
- Alta (valor asignado 4): En este caso, el daño ocurrirá siempre o casi siempre (posibilidad de ocurrencia inmediata, siendo evidente que pasará).

Para la determinación de la “probabilidad”, es recomendable que el profesional de prevención tome en consideración una serie de factores, destacándose los siguientes:

- a) Existencia de condiciones y acciones inseguras.
- b) Revisión de los registros de accidentes del trabajo e informes técnicos existentes.



- c) Frecuencia de exposición al riesgo evaluado (por ejemplo, si es continua o puntual durante el día, semana, mes, etc.)
- d) Cumplimiento de requisitos legales y existencia de procedimientos seguros.
- e) Medidas de control implementadas y eficacia aparente de éstas.

***Determinación de la Consecuencia.***

La determinación de la variable “Consecuencia o Severidad del Daño”, será asignada por el profesional en base a consideraciones como, por ejemplo: parte(s) del cuerpo que se pueda(n) ver afectada(s) y naturaleza del daño, estableciéndose la siguiente graduación:

**• Ligeramente dañino (valor asignado 1):**

Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar a nivel de trabajadores daños superficiales como cortes, magulladuras pequeñas e irritaciones a los ojos (por ejemplo, por polvo), como a su vez por molestias e irritaciones que puedan generar dolor de cabeza y des confort entre otras, todas éstas incapacitantes. A su vez, también corresponderá su asignación cuando se genere a la empresa un daño material que no impida su funcionamiento normal, junto con una pérdida de producción menor.

**• Dañino (valor asignado 2):**

Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes y fracturas menores. A su vez, también corresponderá su asignación cuando se genere a la empresa un daño material parcial y reparable, junto con una pérdida de producción de consideración (mediana).

**• Extremadamente dañino (valor asignado 4):**

Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar eventos extremadamente dañinos a nivel de los trabajadores que generen incapacidades permanentes como amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples y lesiones fatales.

A su vez, también corresponderá su asignación cuando se genere a la empresa un daño material extenso e irreparable, junto con una pérdida de producción de proporciones.





**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.

**F. USO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

El Contratista es responsable por el suministro de todos los dispositivos de protección personal y colectiva que requiera utilizar para que el personal bajo su dirección incluida la de los subcontratistas puedan realizar adecuadamente su trabajo. Dichos elementos de protección personal y colectiva deben permanecer en revisión, manteniéndolo en buen estado funcional y operativo, incluyendo su higiene y apariencia.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

UNAH

Todos los dispositivos de seguridad personal y colectiva deben cumplir con los requisitos establecidos en el Capítulo XXI del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP) 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 Fichas Informativas dentro del Plan de Seguridad PSO, para cada una de las actividades de construcción y estas deberán cumplir con las características establecidas en las Especificaciones Técnicas de cada Sistema de Protección Personal o Colectivo y 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.**

FICHA: SOHS-SEAPI-01		Actividad:	
1	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.	
2	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.
3	Nombre del Representante Responsable	3.1	<b>Seguridad Ocupacional del Contratista:</b>
		3.2	<b>Sub Contratista o Maestro de Obra:</b>
4	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 de la Obra, deber ser analizada y presentada utilizando el formato anterior, para formar parte del Plan de Seguridad, Salud e Higiene a ser aprobado por la SEAPI y la Supervisión.



**Tabla No.2- Especificaciones Técnicas del Sistema de Protección Personal:**

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.1	Casco de seguridad con cinta a la barbilla.	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores, todo el personal y trabajadores de obra.	Resistente a golpes e impactos, Certificado, y Puntos de suspensión Los colores deberán servir para identificar al empleado por Área o Frente de trabajo y Mando en la Obra, incluye cinta ajustable, arnés personal, protección cubre nuca y adaptable a lentes opcional.	Revisar cada mes para verificar funcionalidad. Los Uso estrictamente obligatorio para circular en las zonas de trabajo. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.2	Chaleco refractivo sin mangas.	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores	Color naranja, verde o amarillo con cintas refractivas, flexible y de poli fibra, Tipo 2, Uso obligatorio para circular en las zonas de trabajo. Deberá tener la identificación de la Empresa Contratista y Número de Empleado en la espalda.	Revisar cada mes para verificar funcionalidad, Uso estrictamente obligatorio para circular en las zonas de trabajo. La falta de esta observancia será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

UNAH

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 Hule</b>	Todo el personal, Peones, Ayudantes, Albañiles, Operadores de Equipo Pesado y trabajadores expuestos a la lluvia o lodo, etc.	Impermeable, Calidad Certificada, deberán ser remplazados cuando requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.



Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.5	<b>Mascarilla contra polvo</b>	<p>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.</p>	<p>Resistente, Certificada, filtro cambiado semanalmente o cuando requiera.</p>	<p>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.</p>
	5.6	<b>Tapones auditivos</b>	<p>Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria</p>	<p>Clase Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando requiera.</p>	<p>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.</p>



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
 Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
 SEAPI

UNAH

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.7	<b>Protección Auditiva</b>	Trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria.	Clase Resistente, Calidad y Certificada, deberá cambiado cuando requiera.	Revisar cada tres meses para verificar funcionalidad. Clase A, Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La de 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 Cuero Resistente, Calidad Certificada, Tallas específicas, deberán ser reemplazados cuando requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La de falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.



Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.9	<b>Guantes de Hule</b>	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en contacto con cemento, pintura, silicón o sustancias químicas, etc. El personal de Instalaciones especiales como por ejemplo Eléctricas o de Vidrio, deberá utilizar guantes especializados y certificados.	Calidad Certificada, Tallas específicas, deberán ser reemplazados cuando de requiera.	Revisar semanalmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.



Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
  	5.10.	<b>Gafas Protectoras</b>	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores expuestos a riesgo de heridas por voladura de virutas. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles, cortadoras radiales, circulares,	Policarbonato de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, ajustables al casco de seguridad, deberán ser remplazados cuando 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 remplazados cuando se requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera



Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.12.	Arnés de cuerpo completo	Todo personal expuesto a trabajos en altura.	Resistente a 2,300 kg en caída libre, Tres anillos de herrajes de acero, incluye línea de vida con amortiguador de impacto, ganchos de seguridad, equipo resistente al calor y la humedad, deberá contar con cintas refractivas para mayor visibilidad, Calidad Certificada, deberán ser remplazados cuando 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 para aplicar las sanciones establecidas.
					
					



Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.13.	Casco y Protección Facial	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en labor de corte material, expuestos a riesgo de heridas por salpicadura. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles,	Policarbonato de alta resistencia y golpes, ralladuras, Calidad Certificada, ajustables al casco de seguridad, deberán ser remplazados cuando requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.



Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.14.	<b>Mascara para soldar</b>	Trabajadores en labor de soldadura eléctrica.	Material y filtro de alta resistencia a golpes ralladuras, Calidad Certificada, deberán ser reemplazados cuando requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso a estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

**G. Uso de los Dispositivos 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,*



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

*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, 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 son de obligatorio cumplimiento e implementación por parte del Contratista, así como su uso por parte de los trabajadores y subcontratistas.

La existencia de andamios, redes o barandillas deberá garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su composición, conservación o colocación, el Contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción de que cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo que ante la no existencia de protección.

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

Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el Contratista para la elaboración del Plan de Seguridad



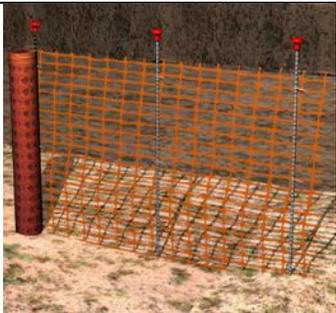
y Salud que deberá indicar las acciones concretas a efectuar en campo para la Prevención, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni exime al Contratista de sus deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

A continuación, se identifican algunos o sistemas y medidas de protección colectiva que deberán implementarse en la ejecución de la obra:

**Tabla No.3: Sistemas y medidas de protección colectiva.**

No.	Descripción de 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 o movimiento de maquinaria pesada en funcionamiento, mediante uso de cinta de advertencia y señalización.	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 1/2" de diámetro, hincados en el terreno o con base de concreto cada 2.00 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 3 usos.	



No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
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, mediante malla de señalización	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 3/4" 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.	
3	<b>Andamio metálico tubular</b>	Se utilizará andamio metálico tubular en todas las actividades	Requisitos exigibles al andamio: Durante el desarrollo de los trabajos no se	El criterio de medición y pago deberá estar incluido en el concepto de Herramientas y Equipo de las	



No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
		<p>relacionada 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 experiencia y formación adecuada.</p>	<p>permitirá trabajar sobre andamios con escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura. No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. No se modificará ni se eliminará ningún dispositivo de seguridad del andamio, las plataformas o superficies de trabajo deben ser metálicas. Se subirá al andamio mediante una escalera instalada en los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre limpia de desechos, desperdicios, grasa, tierra,</p>	<p>actividades involucradas en el uso del andamio. Incluye montaje, tubulares, rodapié, plataforma metálica, pasamanos, bases de apoyo, diagonales, rotulación y señalización, DPP, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>No se permitirá el uso de andamios sin pasamano y rodapié.</p>	<p>GRAFICO N° 2: ARRIOSTRAMENTO VERTICAL Y HORIZONTAL</p> <p>GRAFICO N° 3: ARRIOSTRAMENTO VERTICAL Y HORIZONTAL</p>



No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
		Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de trabajo del andamio tendrán que ser aprobadas.	hormigón y otros obstáculos que pongan en peligro al trabajador. Las bases del andamio se montarán sobre una superficie firme con la resistencia y estabilidad adecuada para soportar el peso del mismo, evitándose uso de tuberías, varillas o cualquier otro material bajo las bases de apoyo, ya que pueden comprometer la seguridad del andamio. Se deberá colocar estructuras tubulares de estabilización consistentes en la instalación de dos andamios de por medio en la base por cada cuatro etapas de altura.		



No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
4	<b>Escalera fija provisional</b>	La escalera fija provisional deberá ofrecer la adecuada protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 5.40 m entre pisos y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, deberá ser utilizada al menos dos escaleras por nivel en el edificio y una escalera por muro de contención.	La escalera fija provisional puede ser metálica con pasos prefabricados para ser utilizados en varias etapas de andamios metálicos con doble pasarela, el ancho útil debe ser de 1.20m. En caso de utilizar madera rustica de pino de 1,20 m de anchura útil. Las huellas de 0.30 m y contrahuellas de 0.17 m, formados por tablonces de 2", barandillas laterales de 1,00 m de altura, rodapiés de tablón de 6"x2", pasamanos laterales de tabla de 3x2", con travesaño lateral de tablón de 3x2", descanso intermedio de 1.00 m, todo ello sujeto mediante clavazón o tornillos a los	Longitud de medida horizontal según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye mano de obra, elementos y materiales para el montaje, fijación a la superficie de apoyo, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje del conjunto, rotulación y señalización correspondiente. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Amortizable en 6 usos.	 



No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
			postes de madera rustica de 3x3" colocados cada 1.50 m a lo largo de los laterales de la escalera, rotulación y señalización correspondiente.		
5	<b>Extintor</b>	Se instalarán dos unidades por nivel en el edificio y una unidad en las oficinas y bodegas del Contratista.	<p>El extintor portátil deberá contener polvo químico ABC polivalente anti brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-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.</p> <p>El extintor se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.</p>	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	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

SEAPI

UNAH

No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
6	<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.	



No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
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.</p> <p>Periódicamente la Supervisor deberá revisar el botiquín y sustituir aquellos insumos o</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, 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,</p>	<p>Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento de insumos en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Nota: La cantidad de elementos depende del número de trabajadores en el proyecto.</p>	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

SEAPI

UNAH

No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
		elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento.	Pinzas, Tijeras Fuertes, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna y pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero Manual o folleto de Primeros Auxilios, Toallitas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas, Aguja e Hilo.  Los botiquines se deberán entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.		



No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
8	<b>Letrinas</b>	Se colocará al menos una letrina en el proyecto en los frentes de trabajo donde se necesite y en base a la ubicación según el Plan Seguridad y Salud.	Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones higiénicas y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.	
9	<b>Cartel general indicativo de riesgos y 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.	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

SEAPI

UNAH

No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
10	<b>Grúa Móvil de Brazo Telescópico</b>	Movilización y traslado de cargas para izaje y construcción de elementos estructurales.	<p><b>Cumplir con Normas de uso de carácter específico:</b></p> <p>Antes de iniciar los trabajos: Se verificará que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están en buen estado y bien colocadas. Durante el desarrollo de los trabajos: Se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme. El conductor no abandonará su puesto de trabajo con cargas suspendidas en la grúa. La carga de la grúa instalada sobre el camión no será excesiva. Se evitará que el brazo de la grúa, con carga o sin ella, se sitúe por encima de las</p>	<p>El criterio de medición y pago de esta unidad deberá estar incluido en el concepto de Herramientas y Equipo de las actividades involucradas, mismas que deben estar indicadas en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye elementos de montaje, cables, sistema de suspensión, rotulación y señalización, Equipo de Protección Personal EPP, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo. 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 personal debidamente</p>	 <p><b>SEÑALIZACIÓN EXIGIBLE</b></p> <p>La máquina debe disponer de la siguiente señalización:</p> <p>Placa de identificación. Señales de peligro (atrapamientos, etc.). Señales de advertencia. 6 conos reflectivos de 70cm. Diagramas de cargas y alcances, en lugar visible, cerca de los sistemas de accionamiento. Marcado de carga máxima permitida.</p>



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

SEAPI

UNAH

No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
			<p>personas por lo que el área de izaje debe estar bien señalizada y delimitada.</p> <p>No se elevarán cargas que no estén bien sujetas y desbalanceadas.</p> <p>Se asegurará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar cualquier desplazamiento.</p> <p>Antes de izar una carga, el conductor comprobará, en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo de la grúa.</p> <p>No se utilizarán eslingas que no lleven impresa la carga que resisten.</p> <p><b>Normas de mantenimiento de carácter específico:</b></p>	<p>capacitado y certificado con la experiencia y formación adecuada que se requiera.</p> <p>La grúa, brazo, plataforma, etc., se mantendrá siempre limpio, libre de fugas o desperdicios, grasa, lodo, hormigón y otros obstáculos que pongan en riesgo la seguridad y calidad de los trabajos a realizar.</p>	<p>REQUISITOS DEL OPERADOR</p> <p>Ser mayor de edad y estar en posesión del carnet de conducir para circular por vías públicas maquinaria tipo pesada.</p> <p>Estar certificado, capacitado y enterado de las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo y Prevención de Riesgos Laborales.</p> <p>Autorización de uso por parte del empresario de tener plena capacidad física, psíquica y sensorial, mediante certificado.</p>



No.	Descripción de Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
			<p>Se comprobará el estado de los limitadores de recorrido y de esfuerzo de la grúa.</p> <p>Se comprobará el estado de los cables, eslingas, ganchos, cadenas y del sistema de elevación.</p> <p>Se comprobará la presión de los neumáticos.</p> <p>Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.</p> <p>El sistema eléctrico y mecánico debe estar en perfectas condiciones de operación.</p>		

#### H. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO.

El Contratista deberá proveer y mantener procedimientos de trabajo de forma que:

1. Salvaguarden el personal, propiedades, materiales y equipos públicos y privados expuestos a las operaciones y actividades del Contratista
2. No impida interrupciones de las operaciones municipales o del Gobierno, que produzca retrasos en las fechas de terminación del proyecto.
3. Brinde el control adecuado de los costos de ejecución de esta sección sin menoscabo de la disminución en calidad y cantidad de los insumos y mano de obra necesaria para la implementación de las medidas de prevención necesarios.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

4. Para lograr los propósitos antes indicados, el Contratista deberá proveer las barricadas de seguridad, cercos, vallas, rótulos y señalización (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 y 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.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

5. 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.
6. 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.
7. 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.

**I. REUNIONES DEL PERSONAL PARA GESTIONAR EL PLAN DE SEGURIDAD.**

**a. Reuniones Preparatorias:**

Antes de comenzar los trabajos, el Contratista deberá convocar a la Supervisión, a los Maestros de Obra, a la Comisión de Seguridad y al Personal Técnico de la SEAPI, para presentar en campo y proponer por escrito el Plan de Seguridad específico de la actividad que dará inicio, incluirá una identificación y análisis de los riesgos significativos que serán mitigados para la seguridad y la salud del personal que realizara la actividad, evitando que afectar la vida, órganos vitales, miembros del cuerpo humano y protegiendo el entorno y la colectividad. La Supervisión deberá autorizar por escrito el inicio de las actividades conforme fueron presentadas en el Cronograma de Trabajo del Proyecto y cada vez que inicie el trabajo de cada sub Contratista a quien se le deberá solicitar su propio Plan de Seguridad.

**b. Reuniones de Seguridad:**

El Contratista deberá reunirse cada quince días, con Personal Técnico de la SEAPI y la Supervisión para desarrollar de mutuo entendimiento la metodología para la administración del Programa de Seguridad, dichas reuniones deberán contar con una Agenda de Trabajo en la que se deberán incluir temas relacionados con los Incidentes o Accidentes de trabajos ocurridos durante el periodo y el oportuno tratamiento de las observaciones realizadas por



la Comisión Mixta de Seguridad Ocupacional y todos los temas relacionados. Las reuniones serán convocadas y coordinadas por el Contratista y las Actas serán levantadas por la Supervisión.

c. ***Inspección de campo:***

El Contratista deberá inspeccionar continuamente todos los materiales, equipos e instalaciones físicas provisionales, también deberá realizar evaluaciones para comprobar si existen condiciones que puedan representar un peligro y tomar las medidas correctivas necesarias, durante el período de construcción, desde el inicio hasta la entrega de la obra. La Supervisión deberá presentar informes de estas inspecciones en los que se deberá evaluar el cumplimiento de esta medida. El personal de SEAPI podrá realizar inspecciones de campo para verificar el cumplimiento de la implementación de medidas de Seguridad y participará en la evaluación de calidad de dichas medidas.

d. **Capacitación, Inducción y Charlas Breves de Seguridad Ocupacional:**

El Contratista realizará reuniones semanales para capacitar a los nuevos trabajadores, implementando estrategias inductivas y charlas para hacer un recorrido por las áreas de influencia del proyecto, promoviendo las buenas prácticas de salud ambiental, aplicar buenas prácticas de higiene y generar conciencia de la importancia que tiene la seguridad ocupacional y proteger la salud, según lo establecido en el Plan de Seguridad, previamente aprobado por el Supervisor.

Después de cada reunión de seguridad, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los empleados personal y trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión, se establecerá un programa motivacional para que los asistentes participen dinámicamente en las reuniones que no tome más de 15 minutos.

El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevaran a cabo las charlas de seguridad, así como deberá presentar el programa de los temas a tratar relacionados con los temas de su elección que podrán ser: Temas de la salud, manejo de extintores, primeros auxilios básicos, rutas de evacuación, uso adecuado de los dispositivos de protección, prevención de drogas y bebidas alcohólicas, buenas normas de conducta y convivencia social, en general sobre los temas de interés identificados en de Plan de Seguridad que no sean en ningún momento para llamar la atención a los trabajadores o para imponer sanciones frente a sus compañeros o para tratar temas de administración del personal.

Se recomienda planificar el objetivo de las charlas incluyendo el componente emocional a fin de motivar para mantener la atención en los 10 primeros segundos por lo que se debe



ser muy dinámico y emotivo, también se debe tratar de enganchar al personal desde el comienzo con una pregunta o un testimonio que realmente les interese.

#### **J. PROGRAMA DE PREVENCIÓN DEL USO DE TABACO, DROGAS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS.**

El uso, venta y distribución de drogas, tabaco y bebidas alcohólicas está terminantemente prohibido dentro de las zonas de los trabajos o caso contrario el Contratista se expone a las sanciones establecidas por el IHADFA. Lo cual significa que el Contratista deberá instruir un programa para evitar y detectar el uso de estas sustancias.

Cualquier empleado del Contratista que se encuentre portando tabaco o bajo la influencia de drogas o bebidas alcohólicas será suspendido del proyecto de inmediato y no podrá retornar a sus labores. La venta de drogas o bebidas alcohólicas o la verificación de su uso, será razón suficiente para despedir al empleado, trabajador o personal del Contratista o sub Contratistas y proveedores.

#### **K. SERVICIO DE MEDICINA / PRIMEROS AUXILIOS.**

El Contratista mantendrá en sus oficinas de campo los botiquines con los insumos elementales para auxiliar en cualquier caso de emergencia al personal que haya tenido algún accidente. Entre estos insumos básicos se encuentran los siguientes:

- a) Los antisépticos o substancias cuyo objetivo es la prevención de la infección evitando el crecimiento de los gérmenes que comúnmente están presente en las lesiones, como, por ejemplo: Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal, en bolsa por 50cc o frasco de gotero plástico por 30cc, en su remplazo se puede utilizar agua estéril. Jabón de tocador, barra o líquido para el lavado de las manos, heridas y material.
- b) Material de curación como algodón, gasas, vendas, hisopos y esparadrapo.
- c) Los instrumentales como se guantes desechables, pinzas, Tijeras Fuertes y Grandes para corte de lona o tela jean, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna con pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero, Manual o folleto de Primeros Auxilios, Pañuelos o Toallas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas, Aguja e Hilo.

El Botiquín deberá permanecer en un sitio visible, seguro y al alcance del personal autorizado, bien señalizado, donde no ofrezca riesgo alguno y deberá tener una lista del contenido en la tapa del botiquín, así como también el listado con números de teléfono de emergencia, No deberá estar ubicado en el baño o en la cocineta de la cafetería, los medicamentos se pueden alterar por la humedad y por el calor. Todos los elementos deben estar debidamente empacados y marcados en caso de líquidos se recomienda utilizar



envases plásticos, pues el vidrio puede romperse fácilmente. Periódicamente deberá revisarse el botiquín y sustituir aquellos elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento. Luego de utilizar el instrumental de un botiquín deberá lavarse debidamente desinfectarse, secarse y guardarse nuevamente.

El contenido del botiquín de primeros auxilios deberá ser revisado por el Contratista previo a su utilización y, por lo menos, semanalmente cuando el trabajo esté en proceso, para asegurarse de reponer los artículos agotados. También, el Contratista implementará un plan de emergencia para la evacuación de empleados o heridos como consecuencia de los trabajos.

El Contratista deberá contar con una persona capacitada en primeros auxilios básicos que se encargará de cualquier situación que requiera su ayuda. Es indispensable tener comunicación adecuada entre los frentes de trabajo y la sede principal del Contratista o directamente con algún servicio de auxilio para responder a la mayor brevedad durante una emergencia.

#### **L. HIGIENE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS DE TRABAJO.**

El Contratista suministrará a su personal las siguientes consideraciones:

##### ***Agua potable para consumo humano.***

- a. El agua para consumo debe ser potable, de fuentes aprobadas por las autoridades de salud.
- b. Durante el clima caluroso se proporcionará agua potable fría.
- c. Debe estar disponible en dispensadores portátiles adecuados de tal diseño que garanticen condiciones higiénicas, deben tener capacidad de mantener cerrado el depósito para evitar la contaminación y tener un grifo. Se deberá tener especial cuidado para evitar la contaminación entre el dispensador y el consumidor.
- d. Los depósitos deberán estar claramente rotulados en cuanto a su contenido y no serán utilizados para otros propósitos.
- e. Se prohibirá el uso de un vaso común o botellas reclinables.

##### ***Servicios Sanitarios Portátiles, lavamanos y lavaojos.***

- a. Colocar Servicios Sanitarios Portátiles, ubicados en sitios que no contaminen el ambiente o interrumpa las labores diarias o interrumpa las corrientes de aguas o cuerpos de agua cercanos.
- b. Los sanitarios deberán ser estar ubicados de manera que los ocupantes estén resguardados contra las inclemencias del clima y alta temperatura,



también debe estar protegida de objetos que puedan caer sobre las letrinas. Los sanitarios deberán contener un lavamanos con agua potable, jabón y barril con tapadera cercano para depositar los desechos domésticos.

- c. La cantidad de Servicios Sanitarios deberá proporcionarse de acuerdo a la cantidad de personal que el Contratista emplea en el sitio del proyecto y serán aprobadas por el Supervisor. Se tomará en cuenta la siguiente tabla para determinar su cantidad:

Número de Empleados	Instalaciones Mínimas
15 o menos	Una
16 a 150	Una por cada 25 trabajadores
151 o más	Una por cada 30 trabajadores

### **Planteles**

En los planteles para oficinas, bodegas o talleres, deberá permanecer obligatoriamente un botiquín de primeros auxilios y un extintor de 15 lb, clase ABC, polvo químico con indicador de presión y tarjeta de identificación y registro de mantenimiento.

Deberá evitarse la instalación de planteles que presente retención de aguas lluvias o mal drenaje de agua servida, evitando el drenaje natural de la escorrentía.

Para evitar proliferaciones de vectores, el Contratista estará obligado en Presentar un Plan de Control de Vectores, a fin de mantener el área de influencia del proyecto libre de plagas, para lo cual presentará un cronograma para fumigar las áreas de trabajo y sitios donde deberá colocar trampas para control de ratas, especialmente en las áreas de acopio temporal de residuos, la Supervisión verificará el cumplimiento de este plan, en cuanto a la aplicación de la metodología del control de roedores y la consecución de la frecuencia de los controles propuestos.

La cafetería, cocina y área para comedor de los trabajadores, será el único sitio donde se permitirá el consumo de alimentos y deberá estar rotulada y ubicada en sitios separados de las bodegas o frentes de trabajo, también deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el Art.77 del RGMPATP. El Contratista será responsable de brindar la seguridad física de sus instalaciones, permiso de operación y licencia sanitaria.

### **M. PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

- a. El Contratista mantendrá la cantidad de extintores apropiado para combatir incendios provocados por el trabajo.



- b. Se contará con los números de teléfono del Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y Hospitales más cercano para usarse en caso de emergencia y que el percance quede fuera de control con los equipos disponibles en el sitio de trabajo.
- c. Es indispensable el orden y la limpieza de toda zona de trabajo y el uso correcto de sustancias combustibles, para evitar incendios.
- d. El Contratista deberá cumplir con los requerimientos especificados en la Sección V del RGMPATP.

#### N. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El Programa de Contingencias deberá incluir las acciones necesarias a ejecutar en caso de accidentes o desastres naturales, que podrían ocurrir durante la construcción del proyecto. El Programa de Contingencias es un instrumento que los empleados deben conocer y deberá implementarse durante las reuniones de inducción y capacitación señaladas en el artículo G de esta sección, a fin de evitar o minimizar daños a las personas y reducir las pérdidas humanas y económicas. Para lograr la efectividad esperada, todas las partes involucradas, deberán poner interés personal en todos los procesos indicados en el Plan de Contingencias.

Se deberá presentar un análisis de la vulnerabilidad del edificio en los distintos eventos, identificando las zonas de riesgo y se estableciendo un plan de acción saber que hacer antes, durante y después de la emergencia por efectos producidos por la naturaleza o por el hombre, indicados a continuación:

- a) **Conato de incendio:** Fuego de pequeñas proporciones que puede ser controlado con equipo manual contra incendios.
- b) **Incendio declarado:** Fuego de grandes proporciones capaz de destruir parcial y total la estructura del edificio.
- c) **Inundación:** Invasión lenta o violenta de aguas de ríos, lagunas o los lagos debido a fuertes precipitaciones pluviales o rupturas de embalses.
- d) **Tormentas Fuerte:** Fenómenos atmosféricos producidos por descargas eléctricas en la atmósfera.
- e) **Sismos (terremotos):** Movimiento súbito de la superficie de la tierra de variable intensidad que pueden provocar grandes daños a infraestructura y a personas.
- f) **Huracán:** Tormenta tropical que se forma por la rotación de viento en contra de las manecillas del reloj que se intensifica y se desplaza por el océano y se forma en la intercontinental de convergencia.
- g) **Huelgas o Protestas:** Se recomienda ordenar el retiro del personal, equipo e insumos de seguridad que pueden ser utilizados para ocasionar daño a las



instalaciones o al personal, evitar responder directa o indirectamente e informar inmediatamente sobre los sucesos ocurridos.

- h) **Electrocución:** Tormentas eléctricas o por labores de mantenimiento en líneas de alta tensión, etc.
- i) **Caída de Aeronaves** o Choque de Automotores.
- j) **Procedimientos de Respuesta** (pasos por seguir, presentar planos indicando rutas y ubicación de insumos de seguridad).

#### **O. LIMPIEZA DE LA ZONA DEL TRABAJO.**

- a) El Contratista deberá mantener las zonas de trabajo despejadas de basura, materiales de construcción, herramientas, materiales nocivos o tóxicos, etc. con el fin de evitar accidentes, controlar el saneamiento ambiental, evitar enfermedades, evitar incendios y evitar perjuicios al público.
- b) El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista deberá inspeccionar cada frente de trabajo frecuentemente para asegurar que el sitio se encuentra en condiciones adecuadas de limpieza y saneamiento. Asimismo, se destaca el control adecuado del polvo tanto para el bien de los trabajadores y como así también para el público en general.
- c) Los desechos sólidos generados por las actividades del Proyecto, deberán tener su disposición final en el botadero municipal.
- d) El Proyecto deberá de contar con sus respectivos basureros (los que deberá suministrar el Contratista) para el almacenamiento de los residuos sólidos los cuales deberán ser evacuados cada que lo amerite.

#### **P. PRUEBAS DE EQUIPO, MAQUINARIA E INSTALACIONES TEMPORALES.**

- a) Todo el equipo, maquinaria e instalaciones temporales de construcción deberá mantenerse en condiciones óptimas para su operación segura.
- b) El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias en conjunto con la Supervisión, para comprobar que el equipo, máquina o instalación temporal que ingrese al trabajo cumpla con todos los requisitos de seguridad e higiene del trabajo.
- c) Todo equipo, máquina o instalación temporal que no cumpla con los requisitos de seguridad e higiene deberá ser removido inmediatamente de la zona de trabajo.

#### **Q. SEGURIDAD PERIMETRAL DE LA ZONA DEL TRABAJO.**

El Contratista es el responsable único por la seguridad perimetral de las zonas de trabajo, por lo tanto, el Contratista deberá proveer la adecuada señalización, rotulación, iluminación



nocturna, personal de seguridad y cualquier otra medida necesaria para controlar el acceso de extraños a las zonas del trabajo.

Entre las medidas de seguridad específicas de la obra, se han detectado riesgos relacionados con la circulación vial del equipo pesado debido al movimiento de volquetas y equipo en la zona del proyecto, dando lugar a un riesgo inducido en el tráfico, personal del Contratista y peatones en general, por lo que se necesitará especial atención en la formulación del Plan de Circulación Vial, estableciendo claramente que el ingreso de equipo, será de forma controlada.

## **R. PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y EL PÚBLICO EN GENERAL.**

El Contratista es el único responsable de coordinar los trabajos con los organismos públicos y privados que estén relacionados con la actividad de controlar las afectaciones por los trabajos realizados, el Contratista deberá trabajar en todo momento resguardando la protección ambiental y la seguridad del público en general cumpliendo a cabalidad con las disposiciones previstas.

## **S. IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE DISCONFORMIDADES.**

- a) Cuando el Plan de Seguridad e Higiene del Trabajo identifique materiales, equipos o trabajos inseguros, el Contratista hará la gestión correspondiente para que dichos defectos sean rectificadas en forma inmediata. No se deberá iniciar ninguna actividad sin la autorización previa de la Supervisión.
- b) El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista y/o de la Supervisión, tendrá la autoridad suficiente de paralizar cualquier obra que se esté desarrollando en forma peligrosa para el trabajador o de terceras personas. El Contratista no podrá solicitar la reposición de plazo adicional por las actividades paralizadas durante se realice totalmente la implementación de las medidas correctivas o preventivas dictadas para evitar accidentes en la obra.
- c) El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista elaborará informes de sus inspecciones diarias que incluirán informes especiales sobre cualquier accidente de trabajo que se pueda producir. Estos informes deben ser entregados al Supervisor en un plazo de 48 horas después de la inspección o accidente, explicando la deficiencia encontrada y la acción tomada para corregir la deficiencia. Caso contrario, el Supervisor hará un informe sobre la deficiencia observada y tomará acción apropiada para aplicar las sanciones o multas establecidas por las Leyes de la República de Honduras, contempladas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de accidentes de trabajo y enfermedades Profesionales vigente.

## **T. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS.**



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

- i. Se deberá entregar el Reporte Diario y otros documentos que dejen constancia del cumplimiento de las instrucciones para la Seguridad e Higiene del trabajo.
- ii. Los Reportes Diarios u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados y fechados por los individuos responsables del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo.
- iii. El Contratista establecerá y mantendrá un índice para identificar y facilitar la recuperación de documentos específicos. Cada mes, el Contratista enviará una copia del índice actualizado al Supervisor para su información.
- iv. El Archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
  - a. Los informes diarios del Administrador del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo por parte del Contratista.
  - b. Informes de investigación de Accidentes Ocurridos y la correspondiente notificación de resultados.
  - c. Instrucciones para manejo de Materiales Tóxicos y Combustibles, incluye las HDMS.
  - d. Inspecciones y pruebas realizadas a la maquinaria, equipo, materiales e insumos de seguridad, etc.
  - e. Informes de las reuniones semanales de capacitación para los trabajadores.
  - f. Lista del equipo de protección personal entregado a cada trabajador.
  - g. Fotografías necesarias para documentar accidentes u otros casos de seguridad personal.
  - h. Una copia actualizada del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo del Contratista.
  - i. Una copia del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes, las Leyes de la República de Honduras que corresponden a la seguridad, higiene, salud, etc.
  - j. Diseños de toda construcción temporal o diseños de taller, los que deberán ser elaborados por un Ingeniero Colegiado inscrito en los Colegios Profesionales de la República de Honduras.

**U. FORMA DE PAGO:**

Todo el conjunto de los sistemas, medidas y equipo de protección para la seguridad, salud e higiene de la obra deberán estar incluidas dentro del concepto de Herramientas y Equipo de las fichas de costo de cada actividad que forma parte del presupuesto de construcción de la obra, con excepción de las actividades cuyo criterio de medición y pago se identifiquen por separado y tengan un renglón presupuestario con unidades de medición indicadas en estas especificaciones técnicas de construcción.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

Los pagos de las actividades bajo el renglón de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional se estimarán 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 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 TC M	B FIS O	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
<b>1</b>	<b>Equipo de Protección Personal</b>								
	Evaluación de la Calidad, Higiene y Cantidad del Equipo de Protección Personal utilizado.	1	1	1	1	4	5	20	
<b>2</b>	<b>Medidas de Protección Colectivas</b>								
	Evaluación de la Calidad, Mantenimiento y oportuna implementación de las Medidas de Protección de Accidentes en los frentes de trabajo y área de influencia del Proyecto.	1	1	1	1	4	5	20	
<b>3</b>	<b>Instalaciones, Maquinaria, Equipo y Herramientas.</b>								
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo de las Instalaciones, Oficinas, Bodegas, Comedor, Baños, Vestidores, Cercos perimetrales, Entorno Público, Incluye Orden e Higiene.	1	1	1	1	4	2	8	
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo del Equipo, Maquinaria y Herramientas,	1	1	1	1	4	2	8	



**Universidad Nacional Autónoma de Honduras**  
**Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura**  
**SEAPI**

**UNAH**

No.	Componentes	Semana				A TC M	B FIS O	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
	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	
	Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo	1	1	1	1	4	1	1	
	Documentación y Archivos	1	1	1	1	4	1	1	
	<b>Total, Evaluación Cualitativa del Periodo</b>							<b>100</b>	

**Nota:** Cada semana será evaluado el cumplimiento e implementación de las Medidas de Protección de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional establecidas en el Plan, en caso de haber Cumplimiento = 1, No Cumplimiento = 0, haciendo un Total Cumplimiento Mensual (TCM), esta evaluación será multiplicada por un Factor de Importancia de Seguridad Ocupacional (FISO), resultando un valor Total de Evaluación Cualitativa (TEC), siendo este valor el que afectará el ítem presupuestario para el pago de estimación mensual.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

UNAH

**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>				
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Observaciones / Actividad en que se debe incluir</b>
1	Carné de Registro	Unidad	Uno por cada empleado	Identificación del personal de la obra y control de acceso al proyecto.
2	Cascos	Unidad	Uno por cada empleado. 4 adicionales para visitas.	Protección personal resistente al impacto por caídas de objetos.
3	Chalecos Refractivos	Unidad	Uno por cada empleado. 4 adicionales para visitas.	Identificación y control del personal de campo.
4	Lentes/ Careta Facial	Unidad	Uno por cada empleado.	Protección contra proyectiles u objetos, para el personal de campo.
5	Tapones /Orejeras	Unidad	Uno por cada empleado.	Disminución del riesgo de pérdida de auditiva del trabajador.
6	Mascarilla contra polvo y químicos	Unidad	Uno por cada empleado.	Reducción de riesgo a padecimientos de enfermedades respiratorias por exposición al polvo o productos químicos.
7	Guantes de Protección	Unidad	Uno por cada empleado.	Protección para evitar laceraciones, heridas o cortaduras en las manos del personal.
8	Calzado de Seguridad y Botas de Trabajo	Unidad	Uno por cada empleado.	Protección ante golpes y humedad.
9	Impermeables de Trabajo.	Unidad	Uno por cada empleado.	Protección del personal en tiempos de invierno.
10	Arnés con línea de vida	Unidad	Uno por cada empleado.	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

**Señalización y Delimitación**

10	Cintas de precaución y advertencia	Delimitación de zanjas o excavaciones.
11	Cinta de señalización soportada con varilla de hierro	Advertir, señalizar y delimitar zonas de trabajo con maquinaria o almacenamiento

**Inducción**

12	Charlas de capacitación e inducción	Según lo establecido en la Sección 3, inciso G de las especificaciones técnicas.
----	-------------------------------------	--



## 7 LIMPIEZA

### 7.1 LIMPIEZA PERMANENTE

- En general, no se deberá permitir la acumulación de basura, escombros, desperdicios de materiales y cualquier otro objeto o material que no se requiera para la construcción de la obra.
- El Contratista deberá remover completamente del sitio del proyecto toda la basura, escombros y desperdicios de materiales, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 24 horas como máximo fuera del proyecto a lugares apropiados para su disposición,
- Se deberá inspeccionar permanentemente el sitio del proyecto para recoger toda basura, escombros y material de desperdicio, a fin de colocarlos en un lugar apartado para posteriormente trasladarlos fuera del sitio del proyecto.
- Diariamente se deberá barrer todos los espacios interiores hasta dejarlos limpios. “Limpio” para este párrafo se entenderá como libre de polvo y de otro material que pueda ser removido con diligencia razonable usando una escobilla de mano.
- Previo a la instalación de materiales de acabado, se deberá limpiar las estructuras o superficies que recibirán el material con el grado de limpieza requerida y en la forma indicada por el fabricante del material de acabado.
- Una vez instalados, los acabados de piso deberán ser protegidos con cubiertas a fin de evitar su daño. Igual protección deberá darse a otros elementos susceptibles, tales como marcos de puertas, ventanas, muebles, etc.  
Ver Gestión Ambiental del Proyecto.

### 7.2 LIMPIEZA FINAL

- Excepto que se especifique lo contrario, “limpio” para el propósito de este artículo se interpretará como el nivel de limpieza requerido para el uso inmediato del Propietario.
- Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.
- 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 solo material y equipo de limpieza adecuado.
- Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- Si el proyecto lo comprende, limpiar lo siguiente: 1) Aparatos Sanitarios, rejillas y drenajes de piso; 2) Lámparas; 3) Reemplazar los filtros del equipo de ventilación cuando las unidades hayan estado operando durante la construcción, y además limpiar las



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

rejillas y louvers; 4) El exceso de lubricante del equipo mecánico y eléctrico deberá ser removido; 5) Todos los paneles eléctricos.

- Limpiar todos los materiales transparentes incluyendo vidrios y espejos. Reemplazar los vidrios quebrados o astillados y otros materiales transparentes dañados. Remover las etiquetas que no sean permanentes.
- Se deberá barrer todos los pisos de concreto y cerámica.
- Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.
- La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la Recepción Final, el proyecto se encuentre completamente limpio.



## **8 EXCAVACIÓN Y RELLENOS**

### **8.1 DEFINICIÓN**

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

### **8.2 EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN NO CLASIFICADO**

#### **8.2.1 Definición:**

Este trabajo consiste en la excavación de todo el material de los lugares donde se asentarán estructuras o se colocarán líneas de agua, drenaje, que se indiquen en los planos, la construcción del embrezado, apuntalamiento, tablestacado y encofrado que fueren necesarios, así como su retiro posterior, el bombeo, reducción del agua, drenaje, relleno de los sitios excavados, así como el acondicionamiento del material sobrante o inapropiado.

a) **Requisitos de Construcción:**

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

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

b) 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.

c) 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.

d) El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados, deberá asumir su costo.

e) 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.

f) El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberá terminarse



cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que construyan una fundación firme para las estructuras.

- g) El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como la utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas de infiltración como a las aguas lluvias.
- h) El Contratista deberá emplear todas las medidas de seguridad para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, previa aprobación del Supervisor.

### **8.2.2 Excavación Estructural para Cimentación de Estructuras:**

#### a) Excavación:

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

Cuando la cimentación tenga que asentarse sobre una superficie excavada que no sea roca, debe tenerse especial cuidado en no alterar el fondo de la excavación.

Cuando se encuentre un fondo rocoso, la excavación se debe efectuar de tal forma que la roca sólida quede expuesta y preparar los lechos horizontales o dentados para recibir el concreto. Deberá ser removida toda la roca suelta o desintegrada, así como los estratos delgados.

La excavación que se haya hecho más profunda de lo requerido, se rellenará con el mismo concreto especificado para la estructura.

#### b) Tablestacado:

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



Las tablestacas deben ser hincadas a una profundidad conveniente debajo del fondo de la excavación o a una elevación tan cerca del fondo de la misma.

Las tablestacas deben ser construidas de tal forma que protejan el concreto fresco contra cualquier daño que pudiera ocasionarle una rápida creciente de la corriente y para prevenir cualquier daño debido a la erosión.

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

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

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

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

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

c) Taludes:

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

### **8.2.3 Inspección**

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

## **8.3 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO**

### **8.3.1 Descripción**

Esta actividad incluye el suministro de los materiales y la construcción de una capa de revestimiento de material selecto del espesor que se indique en los planos. Este será colocado de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las líneas, niveles y



secciones típicas mostradas en los planos.

### **8.3.2 Materiales**

El material selecto será básicamente granular, y procederá de bancos aprobados por el Supervisor, de materiales naturales no procesados, que presente cierta graduación con tamaño máximo del agregado pasando 100% por el tamiz cuadrado de 1/2", las partículas gruesas serán duras y resistentes.

El Material selecto podrá provenir íntegramente de un banco natural o ser el resultado de una mezcla de materiales procedentes de distintos bancos. El Supervisor aprobará el banco propuesto por el Contratista, revisará la calidad del material explotable, antes de proceder a su colocación. Si en la excavación de la vía se encontrase material de la calidad necesaria, este podría usarse en la capa de revestimiento con la aprobación del Supervisor y si el Contratista repone a sus costos el faltante en los rellenos, con material aceptable.

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

### **8.3.3 Construcción**

Conformación y compactación

Para la conformación y compactación se utilizará el equipo adecuado según el sitio a compactar, hasta lograr una superficie tersa y un 95% de la densidad máxima determinada y compactada según la prueba AASHTO T99 o la especificada por Planos y/o el Supervisor. La compactación y el afinamiento deben llevarse a cabo de tal manera que, en un tiempo máximo de 2 horas, se logre una superficie firme con una textura libre de laminaciones y material suelto, en la cual no se aceptan irregularidades mayores de 1.5 cm de la cota de superficie ordenada comprobada con una regla de 3.00 metros aplicada tanto paralela como normalmente al eje de referencia.

### **8.3.4 Relleno Estructural**

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

- a) El Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que este realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad y las características de los materiales por emplear y lugares donde serán colocados.
- b) Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o mampostería contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Supervisor. Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, solo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.

El material a utilizarse para el relleno será obtenido de una fuente completamente



diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, a menos que el material extraído cumpla lo requerido para el relleno. Todo el material de calidad aceptable a usarse para el relleno deberá ser aprobado por el Supervisor y no contener terrones grandes, madera u otro material extraño.

### **8.3.5 Extensión y Compactación del Material.**

- a) Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.
- b) Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la adición y mezcla de materiales secos.
- c) Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en la presente especificación. La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.
- d) En todo caso, las capas deben ser compactadas al 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-99, Proctor Standard o las definidas en los Planos, siendo controladas por un laboratorio de suelos, pruebas pagadas por El Contratista.
- e) A fin de prevenir la acumulación de agua en los espacios alrededor de los cimientos, debe colocarse el relleno hasta la altura de la superficie del terreno existente. En excavaciones para estructuras cuyas áreas de trabajo sean limitadas, la compactación será obtenida por medio de apisonadores mecánicos o apisonadores de mano. Los materiales deben colocarse en capas de un espesor apropiado, según la capacidad del equipo que se utilice; en cualquier caso, la densidad de compactación será del 95% Proctor Standard, a menos que los Planos o el Supervisor estime otra cosa.
- f) Al concluir la jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

### **8.3.6 RELLENO PARA TERRAPLENES**

Se entiende por relleno para terraplenes la disposición y compactación de materiales apropiados para conformar las plataformas donde se asentarán los edificios, banquetas



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

de acceso, etc., a las cotas mostradas en los planos.

Se rellenará a mano en las áreas cerca de los edificios o instalaciones donde pueda causar daño el uso de maquinaria pesada.

Se recomienda que sea efectuado un análisis de laboratorio con el fin de obtener los datos necesarios que regulen la proporción de los materiales a mezcla, así como la obtención de la humedad óptima para la compactación apropiada.

#### Terraplenes de Tierra:

Los terraplenes de tierra son aquellos compuestos principalmente de materiales que no son de rocas, y deben ser construidos con materiales apropiados, procedentes de Bancos de Préstamo aprobados por el Supervisor y/o laboratorio de suelos.

Los terraplenes de tierra deben ser construidos en capas sucesivas a todo lo ancho de la sección típica y en longitudes tales que sea posible el riesgo de agua y compactación por medio de los métodos establecidos.

Los espesores de las capas a ser compactadas deben ser determinados por el Contratista, consultando previamente a la Supervisión, de conformidad con la capacidad de la maquinaria y equipo que se va a utilizar, debiéndose efectuar, para tal fin, pruebas para determinar el espesor máximo en cada caso.

En ningún caso, el espesor podrá ser menor de 10 cm ni mayor de 30 cm. Las cantidades pequeñas de roca que se encuentren al construir un terraplén de tierra deben incorporarse a las capas del mismo o colocarse en los rellenos más profundos, siempre que dicha colocación no sea inmediatamente adyacente a la estructura, siempre que estas no tengan un diámetro de 15 cm.

#### Terraplenes en General:

En todas las áreas donde se vayan a construir terraplenes, deben terminarse previamente los trabajos correspondientes a las secciones de limpia, chapeo y destronque, y retiro de estructuras, servicios existentes y obstáculos, como parte del trabajo de esta sección, deben ser rellenados y apisonados perfectamente todos los baches existentes y otras excavaciones pequeñas que queden, debido al destronque, dentro de los límites del terraplén.

La superficie del terreno, incluyendo tierra arada o suelta o la que sea erosionada debido a pequeños deslaves y otras causas, deben nivelarse a efecto de compactar el terraplén en capas uniformes.

Se deberá tener especial cuidado con los baches que se detecten al compactar mecánicamente la subrasante. Estos deben eliminarse totalmente antes de iniciar la compactación del terraplén y deberán contar con la aprobación del Supervisor.



Cuando el terraplén a construir tenga un metro o menos de altura y el terreno original requiera ser escarificado, éste debe ser compactado a la misma densidad y por el mismo método especificado para la colocación del relleno.

Cada capa debe ser nivelada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme, y no debe proseguirse la compactación de una nueva capa, hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados.

En todo caso, la compactación de las diferentes capas, tanto de subrasantes, subbase y bases de plataformas o terraplenes, no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-99, Proctor Standard.

Todos los terraplenes o plataformas donde se excavará para cimientos de una edificación deberán nivelarse y compactarse según el párrafo anterior y, luego de estar completamente preparada toda la superficie, se procederá a efectuar las excavaciones para la cimentación.

#### **8.4 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO**

No se permitirá depositar relleno encima de materia orgánica, la cual deberá removerse antes de proceder a los rellenos.

Todo material a usarse como relleno estará libre de materia orgánica, basura u otros desperdicios y deberá ser aceptado previamente por el Supervisor. Todo el material sobrante que no sirva para relleno, la basura y toda clase de desperdicios será botado fuera de los predios de la UNAH o depositado donde lo ordene el Supervisor.

El relleno para las excavaciones realizadas no comenzará hasta que el trabajo haya sido inspeccionado por el Supervisor o se tenga la aprobación de éste.

Una vez eliminado el suelo vegetal y todos los materiales de origen orgánico, se colocará el relleno en capas no mayores de 15 cm debiendo ser el material bien distribuido y compactado en cada capa hasta obtener el 95% de la compactación máxima obtenida por la prueba Proctor Standard, excepto la última capa que se compactará hasta obtener el 100%.

#### **8.5 BOTADO DE MATERIAL SOBRANTE**



**Universidad Nacional Autónoma de Honduras**  
**Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura**  
**SEAPI**

**UNAH**

Todo material resultante de los cortes, excavaciones que no sea utilizado para relleno en la obra deberá ser retirado de los predios de la UNAH siguiendo lo especificado en la Sección de Gestión Ambiental de estas Especificaciones Técnicas.



## **9 DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE**

Al realizar las actividades de demolición y desmontaje se deberá procurar de no dañar las estructuras aledañas, ya que su reparación se hará a cuenta y riesgo del Contratista.

### **9.1 DEMOLICIÓN:**

Este trabajo incluye, pero no se limita a:

- a) Demolición de soleras, vigas, bordillos, batientes de ventanas, firmes de concreto, losas, cajas de registro, etc.
- b) Demolición de paredes, pisos, repellos, pulidos e instalaciones varias
- c) Demolición de aceras de concreto donde se indique según planos.
- d) Demolición de mampostería
- e) Demoliciones requeridas por la Supervisión.

Alcance de los trabajos a realizar:

- El Contratista procederá a realizar las demoliciones según se indica en los planos o en caso que sea indicado por el Supervisor de las obras.
- Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a sitios asignados previo a su botado.
- 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 utilizar la debida protección.
- Todas las demoliciones deberán realizarse teniendo el cuidado de **NO AFECTAR** otras estructuras o las obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio. Además, las actividades incluyen la limpieza y botado del material demolido.
- La demolición en paredes se deberá realizar por secciones y con el apuntalamiento necesario de acuerdo a lo indicado por el Supervisor.
- Los materiales recuperables a criterio de la Supervisión, producto de las demoliciones son propiedad de la UNAH.

Botado de material producto de demoliciones:

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el Supervisor fuera de los predios de la UNAH, sin daños a terceros.



## **9.2 DESMONTAJE:**

El trabajo de desmontaje incluye, pero no se limita a:

- a) Desmontaje de estructuras de metal y refuerzo de elementos de concreto: Barandales metálicos, barrotes de tubo estructural en gradas, en boquetes de ventanas, en portones de acceso y boquetes de puertas del edificio, gradas metálicas, etc.
- b) Desmontajes de muros cortinas y ventanas compuestas por vidrio, PVC y/o aluminio.
- c) Otros desmontajes requeridos por la Supervisión.

Al realizar los desmontajes el Contratista deberá tener sumo cuidado de no dañar los elementos estructurales cercanos, así como también llevar a cabo cada actividad de desmontaje de tal forma de no dañar las piezas o elementos respectivos. Todos los desmontajes se muestran en los planos.

El Contratista trasladará todo el material desmontado hasta los sitios aprobados por el Supervisor en los predios de la UNAH. En el caso que no se reinstalen en el proyecto, se deberá entregar a las autoridades del Departamento de Servicios Generales de la UNAH, excepto en aquellos casos que se indique lo contrario. Todo este material estará bajo responsabilidad del Contratista mientras las autoridades indicadas no certifiquen que dicho material ha sido entregado.

## **9.3 INSTALACIONES PARA ACARREO DE MATERIALES Y ESCOMBROS**

El material de desperdicios será depositado en un sitio escogido y aceptado por el Supervisor, luego será botado por el Contratista fuera de los predios universitarios. También el Contratista usará en el acarreo la debida protección de los materiales para evitar derrames en el sitio.

No deberán acumularse desperdicios, los mismos deberán sacarse fuera de los predios universitarios en un plazo de 24 horas como máximo. Los acopios de material deberán cubrirse con lonas de material plástico.

Ver la Sección Gestión Ambiental del Proyecto en este documento de Especificaciones Técnicas.



## 10 MICROPILOTES

### 10.1 Alcance

Este trabajo consiste en la construcción de micropilotes y encepado en la ubicación mostrada en planos y de acuerdo a especificaciones. El Contratista es responsable de todos los materiales, productos, accesorios, herramientas, equipos, servicios, transporte, trabajos y técnicas de construcción requeridas para la instalación de micropilotes y cabezales de amarre a cimentaciones existentes.

### 10.2 Definiciones

**Micropilote:** Pilote compuesto, de diámetro pequeño el cual resiste cargas aplicadas mediante acero de refuerzo, lechada de cemento y resistencia por fuste.

**Aditivo:** Sustancia adicionada a la lechada para controlar el sangrado y/o contracción, mejorar la fluidez, reducir el contenido de agua o retardar el fraguado.

**Longitud libre:** La longitud sin tubería del micropilote que está en contacto con el suelo.

**Tubería de encamisado:** Tubería de acero, generalmente instalada durante la perforación para estabilizar las paredes. La tubería puede permanecer temporalmente y removida durante el proceso de inyección de lechada o quedar de manera permanente como refuerzo del micropilote.

**Centralizador:** Accesorio para posicionar el acero de refuerzo en el centro de la perforación o tubería.

**Separador:** Accesorio para separar elementos individuales del refuerzo.

**Carga de diseño:** La máxima carga esperada aplicada al micropilote durante su vida útil.

**Valores de adhesión lechada-suelo:** La resistencia de adhesión de lechada-suelo estimada para el diseño.

**Inyección primaria:** Lechada a base de cemento Portland inyectada en el agujero del micropilote que sirve para transmitir la carga al suelo circundante al micropilote.

**Inyección secundaria:** Inyección adicional de lechada en la longitud de transferencia del micropilote luego que la lechada primaria haya fraguado.



### 10.3 Sometimientos

Antes de iniciar la construcción de los micropilotes, se debe someter a la Supervisión:

- 1) **Capacidad.** Someter las calificaciones del personal clave y subcontratistas.
- 2) **Plan de instalación de micropilotes.** Con suficiente tiempo antes de iniciar la obra, se debe entregar un plan de instalación de micropilotes para revisión y aprobación de la Supervisión. El plan debe incluir, pero no limitarse a la siguiente información:
  - a) Paso a paso detallado del proceso de construcción de los micropilotes, secuencia de construcción (incluyendo, pero no limitado a la perforación, inyección de lechada y ensayos) y cualquier requerimiento de construcción especial para asegurar el control de calidad. Incluir suficiente detalle para permitir a la Supervisión monitorear la construcción y calidad de los micropilotes.
  - b) Una lista de los equipos que se utilizarán para instalar los micropilotes, incluido el modelo, tamaño y tipo de equipo, con la literatura apropiada del fabricante para su revisión. Proporcione información sobre los métodos y herramientas de perforación que se utilizarán y el método propuesto para limpieza y disposición de desechos de perforación. Incluir información sobre los requisitos de espacio libre que muestre que el equipo propuesto es apropiado para las condiciones y limitaciones del sitio.
  - c) Hito de inicio y cronograma de instalación de micropilotes.
  - d) Plan describiendo cómo se contendrá, controlará y eliminará el agua superficial, la descarga de perforación y el exceso de lechada residual de acuerdo con todos los permisos y regulaciones aplicables.
  - e) Detalles para construir estructuras de micropilotes alrededor de drenaje u otras instalaciones, si corresponde.
  - f) Detalles de conexión de roscado de tubería. Si se propone soldar, enviar una propuesta de especificación de procedimiento de soldadura para su aprobación.
  - g) Informes de prueba de fábrica certificados para el refuerzo de acero y la tubería, si se utilizan. Se pueden aceptar certificaciones directas de fábrica. Se debe incluir la máxima resistencia, límite elástico, alargamiento, propiedades del material y composición química.
  - h) Plan de inyección, incluyendo descripciones completas, detalles y memoria de cálculo de:
    - i) Diseño de mezcla de lechada y tipo de materiales que se utilizarán, incluyendo informes de prueba certificados. Incluir en los diseños de mezcla, los resultados que verifican que los diseños de mezcla proporcionan la resistencia lechada requerida para la resistencia a los 28 días y la resistencia requerida en el



- momento de la verificación y pruebas de carga. Proporcionar requisitos de consistencia y densidad de la lechada.
- ii) Equipo y procedimientos utilizados para mezclar y colocar la lechada, incluidas las presiones de lechada que se utilizarán y descripciones de cualquier método de inyección secundaria posterior, si corresponde. Métodos y equipos para monitorear y registrar con precisión la profundidad de la lechada, el volumen de la lechada y la presión de la lechada a medida que se inyecta.
  - iii) Cantidades estimadas de lechada. Cálculos de la tasa de inyección, cuando lo solicite la Supervisión. Los cálculos se basarán en las presiones iniciales de la bomba o la altura estática en la lechada y las pérdidas en todo el sistema de colocación, incluida la altura anticipada del fluido de perforación (si corresponde) que se desplazará.
  - iv) Métodos y equipos para monitorear y registrar con precisión la profundidad, volumen y la presión de la lechada a medida que se inyecta.
  - v) Procedimiento y equipo para monitorear la calidad de la lechada.

La Supervisión debe aprobar o rechazar el Plan de Instalación de los Micropilotes. No se debe iniciar la obra hasta que todos los sometimientos hayan sido recibidos, revisados y aceptados por escrito por la Supervisión. De existir observaciones, el Contratista debe volver a someter los documentos para que sean aprobados por la Supervisión.

Tiempo adicional requerido debido a sometimientos incompletos o inaceptables no será motivo para solicitar ampliación de período de contrato o de reclamos administrativos. Todos los costos asociados con las presentaciones incompletas o inaceptables del Contratista serán responsabilidad del Contratista.

#### 10.4 Reunión previa a la construcción

La Supervisión programará una reunión previa a la construcción y se realizará antes del inicio de la construcción de los micropilotes. La Supervisión, el Contratista principal y Subcontratistas deben asistir a la reunión. La asistencia es obligatoria. La reunión previa a la construcción se llevará a cabo para aclarar los requisitos de construcción para el trabajo, coordinar el cronograma y las actividades de construcción, e identificar las relaciones contractuales y la delineación de responsabilidades entre el Contratista principal y los diversos Subcontratistas.

#### 10.5 Materiales

**Aditivos.** Los aditivos deben cumplir con los requisitos de ASTM C 494 / AASHTO M194. Los aditivos que controlan el sangrado, mejoran la fluidez, reducen el contenido de agua y



retrasan el fraguado pueden usarse en la lechada, sujeto a la revisión y aceptación de la Supervisión. Los aditivos deben ser compatibles con la lechada y mezclarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los aceleradores no están permitidos. No se permiten aditivos que contengan cloruros.

**Cemento.** Todo cemento debe ser Portland de acuerdo a ASTM C 150/AASHTO M85, Tipos I, II, III o V.

**Lechada.** Suministrar solo lechada o mortero con una resistencia compresiva mínima a los 28 días de acuerdo al diseño de los micropilotes.

**Agua.** En la lechada se debe utilizar agua potable, limpia y libre de contaminación que perjudique el acero y afecte la resistencia de la lechada.

**Agregado fino.** Si se utiliza mortero, la arena debe cumplir con ASTM C144/AASHTO M45.

**Barras de refuerzo.** El acero de refuerzo debe ser barras deformadas de acuerdo con ASTM A 615 / AASHTO M31, Grado 420. Cuando sea requerido, enroscar una placa de apoyo y una tuerca en el extremo superior de las barras de refuerzo para el anclaje de la parte superior del micropilote al encepado. Los acopladores de la barra, si es necesario, desarrollarán la máxima resistencia a la tracción de las barras sin evidencia de falla.

**Tubería permanente.** Proveer tubería de acero con:

- Diámetro y espesor mínimo de pared de acuerdo con el diseño de los micropilotes.
- La resistencia a tracción debe cumplir con los requisitos de tubería Grado N80 o mayor, de acuerdo con el diseño de los micropilotes.
- Centralizadores. Fabricar centralizadores y separadores de PVC cédula 40, acero u otro material que no sea perjudicial al acero de refuerzo. Madera no es aceptable.
- Protección ante la corrosión. Proveer protección ante la corrosión al acero de refuerzo mediante 3 pulgadas de recubrimiento con lechada alrededor de la varilla.

## 10.6 Ejecución

**Personal del Contratista.** Se debe emplear personal con experiencia en la construcción de micropilotes. Experiencia relevante incluye condiciones subsuperficiales similares, condiciones de nivel freático, tipo de micropilote, tamaño, cargas y técnicas de construcción especiales.



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

Incluir en la lista de personal un resumen de la experiencia individual para que la Supervisión pueda determinar si satisface las cualificaciones requeridas. La Supervisión deberá revisar, aprobar o denegar por escrito al personal propuesto.

La Supervisión puede suspender los trabajos si el Contratista sustituye personal por trabajadores no aprobados. Se deberá someter con anticipación los cambios de personal.

**Control de drenaje.** El Contratista debe controlar y desechar adecuadamente los residuos relacionados con la construcción y la descarga de perforación, incluido el exceso de lechada, de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería y todos los códigos y regulaciones nacionales aplicables. Debe proporcionar control positivo y descarga de toda el agua superficial que afectará la construcción de la instalación de micropilotes. Mantener en óptimas condiciones todas las tuberías o conductos utilizados para controlar el agua superficial durante la construcción. Debe reparar los daños causados por el agua superficial sin costo adicional. Una vez que se complete el trabajo, debe retirar las tuberías o conductos de control de aguas superficiales del sitio.

**Ventilación.** Si es necesario, el Contratista deberá instalar (a costo suyo) un sistema de ventilación en espacios cerrados. El sistema será capaz de extraer polvo, humo y gases a la vez que inyectará aire fresco para los trabajadores.

**Excavación.** El Contratista debe coordinar el trabajo y la excavación para que las estructuras de micropilotes se construyan de manera segura. Debe realizar la construcción del micropilote y la excavación relacionada de acuerdo con los planos y los sometimientos aprobados.

**Perforación.** Proporcionar equipos y métodos de perforación adecuados para perforar a través de las condiciones que se encuentren sin causar daños a las estructuras o servicios suprayacentes o adyacentes. El agujero debe estar abierto al diámetro nominal requerido a lo largo de toda su longitud antes de colocar la lechada y el refuerzo.

Se debe usar una tubería temporal u otro método aprobado de soporte de las paredes de la perforación para asegurar el diámetro mínimo de perforación de diseño. No usar fluido de perforación que contenga bentonita. Se debe estabilizar y reparar los movimientos perjudiciales del suelo causados por el colapso u otras condiciones inestables de perforación, según lo determine la Supervisión.

Se debe observar diariamente las condiciones en las cercanías del sitio de construcción de micropilotes para detectar signos de hinchamiento, asentamiento u otros signos de desplazamiento del suelo durante la construcción. Notifique inmediatamente a la



Supervisión si se observan signos de movimientos. Suspenda o modifique de inmediato las operaciones de perforación o lechada si se observa hinchamiento o asentamiento en el suelo, si la estructura del micropilote se ve afectada negativamente o si las estructuras adyacentes se dañan por la perforación o lechada. Si la Supervisión determina que los movimientos requieren una acción correctiva, se deben realizar las medidas correctivas necesarias para detener el movimiento o realizar reparaciones.

Cuando debido a los métodos u operaciones del Contratista o al incumplimiento de la secuencia de construcción especificada / aprobada, según lo determine la Supervisión, los costos de proporcionar acciones correctivas serán a cargo del Contratista. Cuando se deba a condiciones del sitio desconocidas, según lo determine la Supervisión, los costos de proporcionar acciones correctivas se pagarán como obra adicional.

**Colocación del refuerzo.** Colocar el refuerzo de acuerdo con el plan de instalación de micropilotes aprobado. Asegúrese de que las superficies de refuerzo estén libres de sustancias nocivas como tierra, lodo, óxido, grasa o aceite que puedan contaminar la lechada o recubrir el refuerzo y dañar la adhesión con el suelo circundante.

Proporcionar centralizadores y espaciadores igualmente espaciados a lo largo de la longitud del micropilote con un espacio máximo de centro a centro de 3 m. Ubique los centralizadores superior e inferior a un máximo de 1.5 m de la parte superior e inferior del micropilote. Los centralizadores y espaciadores deben permitir el flujo libre de lechada sin desalinear las barras de refuerzo y la tubería permanente. Proporcione al menos dos centralizadores por micropilote. Para micropilotes menores o iguales a 6 metros de longitud, coloque centralizadores en los cuartos superior e inferior del micropilote. Baje las barras de refuerzo centrales con centralizadores en el agujero de perforación estabilizado y ajústelo a las tolerancias de alineación y elevación de diseño. No fuerce ni conduzca barras de refuerzo insertadas parcialmente en el orificio. Vuelva a taladrar y vuelva a insertar el refuerzo de acero cuando sea necesario para facilitar la inserción.

**Inyección de lechada.** Mida la cantidad de lechada y la presión de bombeo durante las operaciones de inyección. Proporcionar a la Supervisión registros que muestren las cantidades, datos de prueba y presiones de inyección.

Después de perforar, limpiar el agujero con agua o aire para eliminar los desperdicios de perforación y otros desechos sueltos. Use una lechada de cemento limpia y estable o una lechada de cemento con arena con una resistencia a la compresión no confinada mínima de 28 días como se requiere en el diseño. Mezcle los aditivos, si se usan, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Usar equipo de mezcla que produzca una lechada libre de grumos y cemento sin dispersar. Equipar la bomba con un manómetro para controlar las



presiones de la lechada. Coloque un segundo manómetro en el punto de inyección. Asegúrese de que los manómetros sean capaces de medir presiones de al menos 150 psi o el doble de las presiones reales de lechada utilizadas por el Contratista, lo que sea mayor. Agite constantemente la lechada antes de bombear. Coloque la lechada dentro de una hora después de mezclar la lechada o, si se usan aditivos, dentro del tiempo recomendado por el fabricante. Desechar la lechada no colocada dentro del límite de tiempo permitido.

Inyecte la lechada desde el punto más bajo de la perforación mediante método tremie hasta que la lechada limpia y pura fluya desde la parte superior del micropilote. Controle las presiones de lechada para evitar la inyección de lechada en exceso, el hinchamiento excesivo del suelo y la fractura de formaciones rocosas. Rellene toda la longitud del micropilote con lechada para que no queden huecos ni inclusiones. El uso de aire comprimido para presurizar directamente la lechada no está permitido. Si es necesario, aplique la lechada posterior de micropilotes de acuerdo con los planos de trabajo aprobados y registre las presiones de lechada, las cantidades, el diseño de la mezcla y otra información relevante de la inyección posterior.

Durante la construcción de micropilotes, se debe ensayar la resistencia compresiva de acuerdo a AASHTO T 106 (ASTM C109) para cubos de lechada, a una frecuencia no menor de tres muestras por equipo de mezcladora por día o tres muestras de cada equipo de mezcladora por cada 10 micropilotes, la que ocurra con mayor frecuencia. Calcular el promedio de las tres muestras para determinar la resistencia compresiva.

**Empalmes en micropilotes.** Proporcione barras de refuerzo de acero y empalmes de tubería permanente que desarrollen como mínimo las resistencias a la compresión, a la tracción y a la flexión requeridas utilizadas en el diseño del micropilote. Ubique los empalmes de la tubería al menos dos diámetros exteriores de la tubería lejos de cualquier empalme de barra, medido a lo largo del eje vertical del micropilote. Cuando se usan varias barras de refuerzo, escalone los empalmes de la barra al menos 1.0 metro.

**Encepado.** Suministrar e instalar todos los materiales requeridos para unir los micropilotes al encepado de acuerdo a los planos.

**Tolerancias admisibles en micropilotes.** Los micropilotes deben instalarse de acuerdo a las siguientes tolerancias:

- 1) La línea central (en planta) del micropilote no debe desviarse más de 75 mm de acuerdo a planos.
- 2) El micropilote debe estar a plomo dentro del 2 por ciento de la alineación de la longitud total.



- 3) La parte superior del pilote no debe estar más de 25 mm arriba o 50 mm por debajo de la elevación indicada en planos.
- 4) La línea central de la varilla de refuerzo no debe desviarse más de 19 mm.

**Registro de instalación de micropilotes.** Se debe preparar y suministrar un registro de instalación de micropilotes dentro las 24 horas posteriores a su instalación. Como mínimo, debe incluir la siguiente información:

- a) Duración de perforación.
- b) Descripción del suelo/roca encontrada.
- c) Descripción de instalación o condiciones inusuales encontradas.
- d) Presiones de inyección alcanzadas.
- e) Cantidades de lechada inyectadas.
- f) Materiales y dimensiones de micropilote.



## **11 CONCRETO REFORZADO Y OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

### **11.1 CONCRETO**

#### **11.1.1 DEFINICIÓN**

Se entiende por concreto la composición de una mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, y cuando se estime conveniente se le 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.

#### **11.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA SECCIÓN**

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

#### **11.1.3 REVISIONES**

Proporciones de la mezcla:

Se proporcionarán los resultados de un ensayo para diseño de mezcla junto con un documento que establezca el tamaño máximo nominal del agregado grueso y la proporción de los ingredientes que serán usados en la manufactura de cada resistencia o clase de concreto, al menos 14 días antes de las operaciones de colocación del concreto.

Los pesos de los agregados se basarán en la condición superficial seca. El documento se acompañará con los resultados obtenidos por un laboratorio de pruebas, demostrando que los estudios han sido hechos con los materiales propuestos para el proyecto y que, usando las proporciones propuestas, se producirá un concreto de la calidad indicada. No se aceptarán sustituciones en los materiales de la mezcla sin estudios que demuestren que la calidad del concreto sigue siendo satisfactoria.

#### **11.1.4 ALMACENAJE**

El cemento será almacenado por el Contratista en la bodega, al abrigo de la intemperie, de manera que proporcione fácil acceso para la debida inspección y control. El cemento no se deberá almacenar en exceso de 15 bolsas de altura.

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

Las pilas de agregados serán ubicadas y utilizadas de manera tal que se evite la segregación excesiva y que se prevenga su contaminación con otros materiales y



agregados. El agregado no deberá ser almacenado directamente en el suelo, a menos que se haya considerado una capa de sacrificio o cuando se emplee una base de concreto pobre.

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

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

### 11.1.5 COMPONENTES DEL CONCRETO

#### 11.1.5.1 *Cemento:*

El cemento a usarse será el tipo Portland Standard, de acuerdo con las normas ASTM C-150 o C-1157 y la sección 318-23 del ACI, y su empleo deberá estar acorde con el tiempo de su elaboración en fábrica. No se deberá emplear cementos que ya manifiesten dureza en su consistencia por envejecimiento o humedad.

#### **Almacenamiento**

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

#### 11.1.5.2 *Agregados:*

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

El costo de los ensayos de los agregados será cubierto por el Contratista.

#### **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. Si la Supervisión lo aprueba, se



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

puede utilizar arena lavada de los ríos, comúnmente denominada arena de río. Agregado fino ASTM C33-74A.

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

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

a) Requisitos de Calidad.

Granulometría.

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

b) Módulo de finura: 2.4 – 3

c) Equivalente de arena: > 90 %

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

**Grava o Piedrín:**

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

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

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

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

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

a) Requisitos de calidad



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

Notas:

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

**11.1.5.3 Agua:**

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

**11.1.6 CONSISTENCIA**

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

**11.1.7 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.

Al operar este tipo de mezcladoras debe cuidarse que, luego de cargadas, no quede material en la tolva, y al descargar, que no se produzca segregación o quede en el interior de la mezcladora agregado grueso. La mezcladora debe mantenerse limpia, lavándola después de usarla.

No se permitirá el concreto mezclado a mano, solo en casos de emergencia.

#### **11.1.8 CLASE DE CONCRETO**

Para las diferentes estructuras, el concreto a usarse deberá tener una resistencia a la compresión mayor o igual a la mostrada en planos, con un peso volumétrico normal.

El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:

- Columnas, muros, vigas, batientes, cargadores, losas, paredes, firmes, castillos, gradas y otros, donde se indique en los planos.
- Pavimentos de aceras, bordillos de aceras, cajas de registro y pozos de visita.
- En el concreto que recubre instalaciones.
- Grout para anclaje de pernos y usos varios.

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

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

#### **11.1.9 MEZCLADO DEL CONCRETO**

##### **a) Concreto premezclado**

El transporte del concreto fresco deberá hacerse buscando el menor tiempo posible entre el sitio de su elaboración y el de su colocación. Deberá utilizarse donde haya disponibilidad del mismo, cuando las fundiciones sean de más de 12.00 m<sup>3</sup>. No se aceptará concreto en obra con más de 4 horas de mezclado.



b) Condiciones para el Mezclado

El concreto deberá ser mezclado solamente en cantidades requeridas para uso inmediato. Las revolturas deberán ser de un volumen que permita su uso inmediato, especialmente para muros delgados o bordillos. No se permitirán colados de un volumen mayor del que pueda vaciarse enseguida.

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

c) Mezclado del concreto.

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

Cuando se permita, en casos de emergencia, el mezclado a mano se hará en superficies impermeables de madera o metal. El cemento y el agregado fino se mezclarán en seco hasta obtener una mezcla de color uniforme. Luego la mezcla de cemento y agregado fino se revolverá no menos de seis veces. Se sugiere que la dosificación específica en el campo sea realizada por volumen empleando como unidad de medida la parihuela con dimensiones de 1' x 1' x 1', dado lo práctico de dicha medida.

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

Se harán los preparativos necesarios para el uso de tubo embudo, manga "Trompa de elefante" 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.

#### **11.1.10 PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN**

- a) Las superficies que recibirán el concreto deberán estar limpias y libres de lodo, suciedad y agua. Los moldes deberán estar en sitio, limpios, con desmoldante y apoyados adecuadamente.
- b) El acero de refuerzo deberá estar en su lugar, limpio, amarrado y adecuadamente apoyado. El equipo de transporte del concreto deberá estar en el sitio, listo para usar, limpio, y libre de concreto endurecido y materias extrañas.



- c) El equipo para la consolidación de concreto deberá estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y en cantidad suficiente para la totalidad del colado.
- d) Cuando se esperen condiciones climáticas adversas deberán preverse los materiales y acciones necesarias para evitar el agrietamiento por retracción plástica o cualquier otra condición perjudicial por secado del concreto.

#### **11.1.11 TRANSPORTE DEL CONCRETO**

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

#### **11.1.12 COLOCACIÓN DE CONCRETO**

- a) El concreto deberá descargarse dentro de 1.5 horas o antes que la mezcladora haya cumplido 3000 revoluciones, cualquier que sea primero, después de la introducción del agua de mezclado al cemento y los agregados.
- b) El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen los materiales.
- c) La fundición se hará a tal velocidad que el concreto se conserve todo el tiempo manejable y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas.
- d) No se depositará en la estructura concreto que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias ajenas.
- e) Una vez iniciada la fundición, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el tramo preparado.
- f) 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.

#### **11.1.13 VACIADO DEL CONCRETO**



- a) El concreto deberá ser vaciado lo más cerca posible de su posición final en los moldes y no deberá caer verticalmente más de 1.00 metro, excepto en los casos que se emplee el equipo adecuado para evitar la segregación y cuando sea autorizado.
- b) El vaciado del concreto deberá regularse de tal manera que pueda ser efectivamente consolidada en capas horizontales no mayores de 300mm, excepto que toda la losa sea colada en una sola capa.
- c) El concreto deberá ser vaciado continuamente en una capa o en capas, de manera que el concreto fresco se deposite en concreto previo todavía plástico.
- d) El concreto para vigas, viguetas y faldones debe ser colocado al mismo tiempo que el concreto de las losas adyacentes.

#### **11.1.14 VIBRADOR**

- a) Generales: Inmediatamente después de depositado, cada capa de concreto deberá ser consolidada por vibradores, excepto en losas de 100mm o menos. Los vibradores deberán contar en todo momento con la efectividad adecuada y se tendrá un número suficiente para consolidar apropiadamente el concreto. Los vibradores tendrán una frecuencia no menor de 10,000 vibraciones por minuto, una amplitud de al menos 0.6mm, el diámetro de la cabeza será el apropiado para el miembro estructural y el tipo de mezcla que se está utilizando.
- b) Los vibradores serán insertados verticalmente a espaciamiento uniforme en el área de colocación. La distancia entre inserciones debe ser aproximadamente 1.5 veces el radio de acción del vibrador, de manera tal que el área vibrada se traslape razonablemente con el área recién vibrada.
- c) El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150mm de la capa precedente, si la hubiere.
- d) Todo el concreto se compactará completamente por medios adecuados durante la colocación, se tendrá cuidado de que cubra el refuerzo y los accesorios ahogados y de que penetre en las esquinas de las formaletas. Una vibración efectiva es generalmente el medio más adecuado. Cuando la altura del elemento a fundir sea mayor de 2.00 m. deberá usarse el método de ventanas en formaleta, aprobado por el Supervisor.
- e) El concreto, con excepción del usado en cabezales, cámaras de inspección y sobre construcción de mampostería y otros trabajos similares que requieran pequeña cantidad de concreto, deberá ser vibrado de acuerdo con los siguientes requisitos:  
El vibrador mecánico deberá ser de un tipo y diseño aprobado por el Supervisor. No deberá engancharse ni juntar a los encofrados ni al acero de refuerzo. Cuando el concreto sea reforzado, el tamaño del equipo para vibración será controlado por el espaciamiento del sistema de refuerzo.
- f) Cuando se haya vaciado suficiente concreto, se paleteará y manipulará como se especifica a continuación:



- El vibrador se aplicará al concreto a intervalos horizontales no mayores de 1 metro, inmediatamente después que el concreto haya sido vaciado, y deberá ser movido por toda la masa, de modo que el concreto llene completamente, así como en las esquinas y ángulos de los encofrados. Cualquier desplazamiento del encofrado por el vibrador se corregirá antes de continuar la vibración. El vibrador se introducirá verticalmente y extraerá del concreto lentamente.
- No se deberá dejar en un mismo sitio tanto tiempo que cause segregación. En ningún caso deberá exceder de 5 segundos la operación del vibrador en cualquier punto. Los vibradores podrán usarse solamente para compactar el concreto que haya sido vaciado debidamente. No se deberán usar vibradores para esparcir el concreto.
- g) El concreto segregado por el funcionamiento del vibrador deberá ser removido del encofrado y descartado, se tendrá especial cuidado de que el vibrador no penetre o altere las capas que tienen fraguado inicial.
- h) El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.
- i) No deberán emplearse vibradores para moldes.
- j) El Contratista deberá tener suficiente reserva de equipo para vibración, para evitar que el trabajo tenga que ser interrumpido por falla del equipo en funcionamiento.
- k) Con la aprobación escrita del Supervisor, podrá vaciarse el concreto por medio de bombas aprobadas y otros dispositivos similares aprobados.

#### **11.1.15 REQUERIMIENTO EN CLIMAS CÁLIDOS**

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

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

La temperatura del concreto fresco no deberá exceder los 32°C de acuerdo a la norma ASTM C94. El Contratista deberá suministrar el termómetro para realizar las mediciones previo a la colocación del concreto.

#### **11.1.16 COLOCACIÓN DEL CONCRETO EN ÁREAS CONGESTIONADAS**

- a) Deberá tenerse especial cuidado con el llenado completo de los moldes, eliminación de vacíos y la consolidación cuando se coloque concreto en áreas muy congestionadas con varillas de refuerzo, elementos embebidos u otros.



- b) Deberán emplearse vibradores con cabezas de tamaño apropiado para el espaciamiento disponible, y la operación deberá ser supervisada de cerca para asegurarse la completa y entera consolidación en todos los puntos.
- c) Los empalmes para las varillas de refuerzo serán alternados para reducir la congestión. Donde se requiera doble lecho de refuerzo con poca separación, las varillas de cada lecho serán colocadas alineadas para reducir la congestión. Se podrá acumular las varillas de refuerzo hacia un lado durante la colocación siempre que sean devueltas a la posición exacta requerida antes que la colocación y consolidación sean completas.

#### 11.1.17 ACABADOS DE LAS SUPERFICIES

- a) Los moldes, materiales y construcción de encofrados se especifican en la sección de encofrados. A menos que se indique lo contrario, las superficies deberán dejarse con la textura impresa por las formas, excepto en las superficies que serán reparadas.
- b) Las reparaciones deberán ser terminadas al ras de las superficies adyacentes y con la misma textura superficial. Para estas reparaciones se utilizará un mortero similar o superior a Latirender 3140 Grueso y Latirender 3130 Fino, Laticrete.

- *Mortero grueso*

Descripción:

Tiene que ser un mortero formulado a base de cemento hidráulico, agregados y modificado con polímeros y fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.

Preparación:

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

Aplicación:

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



- *Mortero fino*

**Descripción:**

Tiene que ser un mortero formulado a base de cemento hidráulico, agregados finos y modificado con polímeros y fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.

**Preparación:**

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

**Aplicación:**

Con una herramienta adecuada se aplicará y presionará el mortero con el fin de lograr un buen contacto con la superficie de apoyo. Aplicar el mortero en capas que no superen los 3mm de espesor. Se deberá darle el acabado por el método tradicional mientras el mortero tenga trabajabilidad. Proteger de la lluvia por 24 horas.

- c) Cuando el acabado de la superficie sea de **concreto visto** se procurará mantener el color del concreto mediante el uso de un solo tipo de mezcla, sin cambio de agregados o proporciones para cualquier estructura.

Se deberá seguir lo instruido en estas especificaciones sobre los encofrados, que serán construidos en madera de primera calidad, o metálicos que garanticen la integridad y acabado de concreto visto.

Para la limpieza del concreto visto **NUNCA SE DEBERÁ USAR ACIDO MURIÁTICO.**

El tipo de encofrado debe ser sometido a aprobación de la Supervisión.

### 11.1.18 ADITIVOS QUÍMICOS

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



# Universidad Nacional Autónoma de Honduras

## Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura

### SEAPI

# UNAH

Siempre que convenga, se podrá utilizar aditivos en el concreto, ya sea para bajar su densidad, retardar su fraguado, impermeabilización, etc.; en cuyo caso deberá mediar previa aprobación del Supervisor.

Cualquiera de estos materiales, de ser usados en el proyecto, deberá ser tomado en cuenta en los estudios de diseño de mezcla.

- a) Acelerantes: ASTM C494M Tipo C o E (o normas equivalentes, ver documentación del fabricante), con la excepción que no se emplearan mezclas de cloruro de calcio o con cloruro de calcio.
- b) Reductores de agua o retardantes: ASTM C494/ C494M, Tipo A, B o D, bajo la excepción de hacer pruebas de compresión y flexión transcurridos 6 meses y un año.
- c) Otros aditivos: Solo se emplearán para la producción de concretos fluidos cuando sean aprobados por escrito y dicha aprobación haga referencia al control particular de la mezcla.
- d) Para concreto con impermeabilizante integrado, en el caso de cisternas o tanques de almacenamiento de agua para consumo humano, se emplearán hidrófugos del tipo SIKALITE O SIMILAR.

#### Agentes Ligantes a Base de Látex

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

#### Resina Epóxica

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

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



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

#### **11.1.19.1 Tipos de Curado**

##### **Curado con humedad**

- Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado.
- Cuando se dejen los moldes de madera durante el curado, se los mantendrá húmedos en todo momento. Si se removiesen los moldes antes de la finalización del curado, se seguirá en las nuevas superficies expuestas el mismo procedimiento que en las superficies sin moldes, usando los materiales adecuados.
- Las superficies podrán ser curadas por acumulación de agua, por regado permanente o por sacos o paños saturados. Todos los sacos o paños deberán estar limpios, libres de contaminación y completamente saturados antes de colocarse en el concreto.

##### **Curado con compuestos formadores de membrana**

- No se emplearán estos compuestos en aquellas superficies que recibirán tratamiento subsecuente, dependiente de la adhesión al concreto, incluyendo aquellas superficies en las que se aplicará algún acabado. Sin embargo, podrá emplearse un compuesto que cumpla con ASTM C 309, Tipo B, en las superficies que serán pintadas, impermeabilizadas o que recibirá un revestimiento bituminoso para cubierta.
- El compuesto será aplicado a las superficies indicadas inmediatamente después de la remoción de los encofrados y antes de cualquier parchado o tratamiento de la superficie excepto la limpieza de arenas sueltas, morteros y escombros. Todas las superficies serán completamente humedecidas con agua.
- El compuesto se aplicará en las superficies de las losas tan pronto como el sangrado ha desaparecido. Las partes superiores de las juntas se sellarán temporalmente para prevenir la entrada del compuesto y la pérdida de humedad durante el curado.
- El compuesto será aplicado en una operación continua, a dos manos, con equipo de rociado. La segunda mano será aplicada perpendicular a la primera. Aquellas superficies que han sido sometidas a lluvia dentro de las tres primeras horas después de la aplicación del compuesto serán recubiertas con el método especificado. Aquellas superficies donde se use un compuesto transparente serán protegidas de los rayos directos del sol por los primeros tres días.
- Las superficies revestidas con compuesto curador serán mantenidas libres de tráfico peatonal y vehicular, y las demás superficies de abrasión y contaminación, durante el periodo de curado.



### **Curado por inundación o inmersión**

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

#### **11.1.19.2 Inspección del Curado**

#### **Inspecciones a curados por humedad**

- Deberá hacerse inspección de las áreas sujetas a curado por humedad al menos una vez por cada turno, y no menos que dos veces al día, tanto en jornadas laborables como no laborables.
- Cuando se observe alguna área tratada inadecuadamente, deberán ejecutarse las acciones correctivas inmediatas y deberá extenderse el curado en dichas áreas por un día.

#### **Inspección del curado con compuestos formadores de membrana**

- No deberá aplicarse ningún compuesto para el curado hasta que el Contratista haya verificado que el compuesto sea correctamente mezclado y esté listo para su rociado.
- Al final de cada operación el Contratista deberá estimar la cantidad y rendimiento del compuesto empleado midiendo la cantidad en el contenedor del compuesto y el área de concreto que ha sido cubierta. Cuando rendimiento en obra (medido en metros/galón o equivalente) sea mayor al especificado o cuando el recubrimiento no ha sido uniforme se debería rociar la superficie de nuevo.

#### **11.1.19.3 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).

#### **11.1.20 CONCRETO FLUIDO (GROUT)**

Es un concreto fluido con agregados gruesos de 1/4 como máximo. La función de esta "lechada" es estructural dentro de las celdas de bloques de concreto. Su resistencia compresivo mínima a los 28 días será de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Se utilizará agregados con la misma calidad que para el concreto.



Para anclaje de pernos, fijación de herrajes, nivelación de bases de equipos, reparaciones estructurales, etc., se requiere una resistencia mínima establecida en los planos por el diseñador.

#### 11.1.21 RECUBRIMIENTOS

Los recubrimientos mínimos requeridos serán conforme lo especifica ACI-318 7.7.1:

- Concreto fundido en y expuesto permanentemente a suelo..... 75 mm.
- Concreto expuesto a suelo o al ambiente:
  - Varilla No. 6 a No. 18..... 50 mm.
  - Varilla No. 5, alambre W31 o D31, y menores..... 40 mm.
- Concreto no expuesto al ambiente o no en contacto con suelo:
  - Losas, muros, joists:
    - Varilla No. 14 y No. 18..... 40 mm.
    - Varilla No. 11 y menores..... 20 mm.
  - Vigas, columnas:
    - Refuerzo primario, anillos, estribos, espirales..... 40 mm.
  - Cascarones y Placas
    - Varillas No. 6 y mayores..... 20 mm.
    - Varillas No. 5 y alambre W31 y D31, y menores..... 13 mm.

#### 11.1.22 LONGITUD DE DESARROLLO

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

- No. 3 16" 40 cm.
- No. 4 20" 50 cm.
- No. 5 24" 60 cm.

#### 11.1.23 ENSAYOS

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

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



Máximo Revenimiento (slump)

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

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

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

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

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

Los ensayos en el concreto se harán en un laboratorio de resistencia de materiales de prestigio, aprobado por el Supervisor y a costo del Contratista.

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

Los cilindros se ensayarán a los 28 días, pero los resultados de los ensayos a los 7 y 14 días pueden usarse para relacionarlos con la resistencia a los 28 días.

Si la resistencia promedio y/o la variación de la resistencia de los cilindros representativos de una porción de la estructura quedan fuera de la resistencia especificada en el diseño, se debe corregir la mezcla para la parte restante de la estructura. En todo caso, será el



Supervisor quien decida lo conveniente sobre la estructura ya fundida, siendo por cuenta del Contratista los gastos que esto ocasionare.

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

El Contratista deberá presentar un programa de los ensayos de laboratorios a realizarse en la ejecución de la obra.

#### **11.1.24 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

##### Medición

La medición del concreto será hecha basándose en el volumen contenido dentro de los ejes de la estructura que se indican en los planos. No se harán deducciones por bordes redondeados o biselados o por embebidos que ocupen un volumen menor de 0.15 metros cúbicos ó 0.09 metros cuadrados en sección transversal.

##### Pago

##### a) Pago por precios unitarios

- Excepto que se especifique lo contrario, la unidad para el pago del concreto de los diferentes elementos en consideración será de metros cúbicos para volúmenes y metros para longitudes.

- El precio deberá incluir el costo de total de materiales, equipos, herramientas y mano de obra (si aplicase) requeridos para completar el trabajo, con excepción de cualquier refuerzo o partes embebidas especificadas como pago por separado.

- El pago por precio unitario no se empleará para el concreto colocado en estructuras cuyo pago sea hecho por monto global

##### b) Contrato por monto global

- Bajo este tipo de contrato los elementos en concreto serán pagados por el monto global y no serán medidos. Esta forma de contrato cubrirá la provisión de todos los materiales de concreto, refuerzos (si así se considerase), materiales misceláneos



embebidos, equipo, la obra de formado, manufactura, transporte, colocación, acabado, curado y protección del concreto en estas estructuras.

## **11.2 ACERO DE REFUERZO**

### **11.2.1 DEFINICIÓN**

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

### **11.2.2 ALCANCE**

- a) Esta sección trata sobre todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, empalmar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.
- b) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
  - Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia  $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$  (grado 60) y  $f_y=2,800 \text{ kg/cm}^2$  (grado 40) (diámetros de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales).
  - Alambre de amarre calibre 18.
  - Espaciadores y separadores de concreto.

### **11.2.3 TRANSPORTE Y ALMACENAJE**

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará bajo cobertizos o techados y sobre plataformas elevadas, patines u otros soportes sobre el nivel del terreno natural; se protegerá, además, contra rotura, deterioro superficial por oxidación o alteración química en general. Al colocarse en la obra estará libre de óxido, tierra, polvo, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña que pueda perjudicar las estructuras.

### **11.2.4 ACERO DE REFUERZO**

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

El acero de refuerzo podrán 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, antes de su empleo, si es necesario, limpiarse adecuadamente.



Las barras de refuerzo deberán ser grado estructural 60 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 de acuerdo a ACI 318)

Tamaños de varillas	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Peso (kg/m)	0.56	0.994	1.552	2.235	3.042	3.973	5.060	6.404	7.907	11.380	20.240
Diámetro (cm)	0.95	1.27	1.59	1.91	2.22	2.54	2.87	3.23	3.58	4.30	5.73
Área de sección (cm <sup>2</sup> )	0.71	1.29	1.99	2.84	3.87	5.10	6.45	8.19	10.06	14.52	25.81

### 11.2.5 ESPECIFICACIONES A CUMPLIR

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

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

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

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

### 11.2.6 NORMAS PARA LA COLOCACIÓN DE ACERO EN VIGAS Y COLUMNAS

- El refuerzo superior e inferior de vigas que lleguen a una columna por caras opuestas deberá ser continuo a través de la columna donde sea posible. Cuando las barras superiores o inferiores no se puedan pasar debido a cambio de la sección transversal de la viga, éstas deberán ser ancladas de acuerdo a lo indicado en planos.
- El refuerzo superior e inferior de vigas que lleguen a una columna, pero no continúen en la cara opuesta deberá ser extendido dentro de la columna hasta la cara opuesta de la región confinada y anclada lo suficiente para desarrollar su resistencia última ( $f_y$ ).
- La longitud de anclaje se calculará empezando en la cara de la columna donde termina la viga. Toda barra deberá terminar en gancho estándar de 90 grados, o gancho y



extensión de tal manera que se cumpla la longitud requerida.

- d) En todos los casos no previstos en la especificaciones o planos, se deberá usar lo que indique la Norma ACI-318.83 "Building Code Requirements for Reinforced Concrete", del American Concrete Institute.
- e) ESPERAS: El Contratista deberá dejar esperas para las futuras paredes tanto en cimiento como en vigas y columnas, atendiendo las indicaciones de los planos confirmadas o rectificadas por el Supervisor. Dichas esperas deberán dejarse con protección adecuada contra la corrosión y a la vez de remoción relativamente fácil cuando se reanude la construcción. Si por cualquier razón el Contratista no prevé dichas esperas, deberá epoxicarlas a su costo y no representar un cobro adicional al Cliente.

### 11.2.7 GANCHOS Y DOBLECES

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

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

Este tipo de gancho se permite únicamente para anclaje de estribos y anillos

### 11.2.8 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 cinco diámetros de la varilla.

#### RADIOS MÍNIMOS DE DOBLEZ

TAMAÑO DE LA VARILLA	RADIO MÍNIMO
No. 3 a No. 5	6 DIÁMETROS DE VARILLA
No. 6, No. 7 o No. 8	10 DIÁMETROS DE VARILLA

### 11.2.9 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.



### 11.2.10 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS

- a) La separación libre entre varillas paralelas (excepto en columnas y entre capas múltiples de varillas en vigas) no será menor que el diámetro nominal de la varilla, o 2.5 cm.
- b) Cuando el refuerzo de vigas o viguetas esté colocado en dos o más camas, la distancia libre entre ellas será menor de 2.5 cm., y las varillas de las camas superiores se colocarán en la misma posición que las inferiores cada uno en su plano respectivo.
- c) En muros y losas, con la excepción de losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor que tres veces el espesor de la losa o muro ni mayor de 45 cm.
- d) En columnas con estribos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que  $1 \frac{1}{2}$ " veces el diámetro de varilla,  $1 \frac{1}{2}$ " veces el tamaño del agregado grueso o 4 cm.
- e) La distancia libre entre varilla también será aplicable a la distancia libre entre una junta traslapada y los traslapes o varillas adyacentes.

### 11.2.11 JUNTAS DE REFUERZO

- a) No se harán juntas en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones autorizadas por el Supervisor.
- b) Se evitarán las juntas en los puntos de máximo esfuerzo de tensión y, cuando éstas sean necesarias serán traslapadas, con la aprobación del Supervisor. En cualquier caso, la junta transferirá la totalidad del esfuerzo calculado de varilla a varilla, sin exceder tres cuartas partes del esfuerzo de adherencia permisible que se establece en esta especificación. Sin embargo, la longitud del traslape para varillas corrugadas será no menor que 24, 30 y 36 diámetros de varillas para resistencias de fluencia especificadas de 2,800; 3,500 y 4,200 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Tampoco será menor que 30 cm.
- c) Juntas en el refuerzo cuando el esfuerzo crítico de diseño es de compresión: La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 20, 24 Y 30 diámetros de varilla para resistencias de fluencia especificadas de 3,500 o menos; 4,200 y 5,300 Kg. /Cm. respectivamente. En ningún caso será menor de 30 cm. Cuando la resistencia especificada del concreto sea menor de 211 kg/cm, la longitud de traslape será un tercio mayor que los valores antes mencionados. Para varillas lisas, el traslape mínimo será dos veces el especificado para varillas corrugadas. La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 40 diámetros de varilla.  
En varillas que se requieran sólo por compresión, el esfuerzo de compresión podrá Ser transmitido por apoyo directo de una barra con otra con cortes normales, manteniendo el contacto concéntrico por medio de una camisa soldada o por medio de un dispositivo mecánico.
- d) Una junta bien soldada es aquella en que las varillas están unidas y soldadas de tal modo que puedan desarrollar una tensión de por lo menos 125%de la resistencia de fluencia especificada para la varilla de refuerzo.



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

### 11.2.12 TRASLAPES LONGITUDINALES

Tabla de traslapes

MATERIALES		CALIBRES	DIÁMETROS	ANCLAJES O TRASLAPES (La)
f'c 3,000 psi Concreto	f'y 60,000 psi Acero	2	1/4 "	30 cm.
		3	3/8 "	40 cm.
		4	1/2 "	40 cm.
		5	5/8 "	50 cm.
		6	3/4 "	63 cm.
		8	1 "	116 cm.

### 11.2.13 SOLDADURA

#### 11.2.13.1 Generalidades:

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

#### 11.2.13.2 Proceso de Soldadura:

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

#### 11.2.13.3 Electrodo:

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

b) Los electrodos con cubierta de bajo contenido de hidrógeno deben estar completamente secos antes de usarse. Los electrodos tomados de paquetes herméticamente sellados deben usarse dentro de un tiempo no mayor de cuatro horas después de haber sido abiertos.

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



Preparación del Material a Soldar:

- La superficie a soldar debe estar limpia, sin polvo, cemento, óxido u otras materias extrañas.
- No importa que tenga escamas de metal.
- Los herrajes para conexión embebidos en concreto de planchas y barras soldadas con bordes cuadrados pueden soldarse con filete, sin necesidad de hacerles canales de forma especial, previendo que los bordes no tengan aristas y rasgaduras.
- Después de soldar, se debe aplicar pintura anticorrosiva de acuerdo a especificación.
- Los equipos de soldadura deberán tener el amperaje requerido por el electrodo especificado.

### **11.3 ENCOFRADOS**

#### **11.3.1 GENERAL**

##### **11.3.1.1 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.

El Contratista debe incluir el encofrado, los andamios y desencofrado como parte de la actividad como en castillos, soleras, vigas, cargadores, batientes, losas u otros.

El diseño y la construcción de los encofrados son una obligación y una responsabilidad enteramente del Contratista.

##### **11.3.1.2 Alcance**

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.



**11.3.1.3 Verificación de la Calidad**

- a) El diseño y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad y obligación del Contratista.
- b) Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero. Deben utilizarse materiales de alta calidad que garanticen la forma original del elemento de concreto al momento del colado.
- c) Los encofrados deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar la acción de los vibradores mecánicos cuando se usen en el vaciado.
- d) 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.
- e) El pilotaje del encofrado deberá colocarse de acuerdo al volumen del concreto que se soportará. Deberá tenerse especial cuidado de que el terreno donde se apoyará el pilotaje esté debidamente compactado y tenga la resistencia suficiente para soportar el peso del concreto.
- f) Cuando el concreto sea vaciado, la superficie de dichos encofrados estará libre de incrustaciones de mortero, lechada y de cualquier otro material indeseable que pueda contaminar el concreto o interferir con el cumplimiento de los requerimientos de las especificaciones relativo al acabado de las superficies resultantes.
- g) Todos los encofrados deberán mojarse completamente por fuera, inmediatamente antes del vaciado del concreto
- h) Si los presentes requisitos no se cumplen, el Supervisor podrá ordenar la suspensión del trabajo, antes o durante el vaciado, hasta que los problemas hayan sido satisfactoriamente corregidos.
- i) Los encofrados serán aprobados por el Supervisor, y ninguna fundición deberá ser llevada a cabo sin la aprobación del mismo.
- j) Todos los encofrados deberán ser aprobados antes del vaciado del concreto, pero tal aprobación no librará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos.
- k) Los separadores de madera, de cualquier clase que sea, que se usen para separar los encofrados, no deberán quedar dentro del trabajo terminado

**11.3.1.4 Productos**

El material de los encofrados será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o estas especificaciones de construcción. 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.

En columnas, castillos y vigas, los encofrados serán construidos en madera de primera calidad o metálicos que garanticen la integridad y acabado requerido, a menos que se indique lo contrario.



No se permitirá en el uso de materiales que puedan ocasionar manchas en las superficies de concreto.

#### **11.3.1.5 Madera**

La madera deberá ser de primera calidad, seca o con máximo de humedad de 10%, no deberá llevar residuos de corteza, podredumbre, picaduras de insectos, hongos, pandeo ni alabeo. Su apariencia (caras y cortes) deberán ser uniformes, no estar deformada, podrida o agrietada.

Cuando la madera tenga un máximo 3 usos o que su deterioro sea evidente, el Contratista no podrá utilizarla para el encofrado o apuntalamiento de estructuras a fundirse bajo ninguna circunstancia. Los encofrados serán aprobados por el Supervisor, y ninguna fundición deberá ser llevada a cabo sin su aprobación.

Antes de usar la madera por segunda vez se deberá limpiar perfectamente todas las superficies en contacto con el concreto.

#### **11.3.1.6 Módulos metálicos**

Los módulos metálicos para encofrados deberán estar libre de oxidaciones o herrumbres, en buen estado, sin abolladuras ni deformaciones que afecten las dimensiones finales de las formas fundidas o coladas.

Los accesorios metálicos usados para sostener los encofrados verticales se aflojarán tan pronto como sea práctico, para que los encofrados se aflojen un poco y permitan que el agua del curado penetre entre el concreto y el encofrado.

### **11.3.2 EJECUCIÓN**

#### **11.3.2.1 Instalación**

- a) La elaboración de los encofrados debe ser construida fielmente de acuerdo a la forma y dimensiones del diseño estructural, los encofrados deberán ser firmes y correctamente alineados, para evitar desplomes y descuadres en la construcción, y además cumplir con los requerimientos del concreto estructural y de conformidad con las tolerancias en la construcción.
- b) Los moldes deberán ajustarse para obtener la alineación exacta de la superficie y para prevenir la salida del mortero.
- c) Todas las superficies interiores de los encofrados estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes.
- d) Se deberán regir por la Sección 318-57 del ACI.



- e) Esta obra falsa deberá ser rígida, garantizar una correcta posición del concreto y, aunque debe ser revisada y aprobada por el Supervisor, la responsabilidad de la misma es a cuenta del Contratista.
- f) Los amarres para encofrado que serán retirados completamente serán cubiertos con un agente desmoldante que no produzca manchas.

1. Variación de la plomada a) En las líneas y máximo para las longitudes completas de las superficies de columnas, pilastras y paredes. b) Para las esquinas expuestas de columnas, surcos de control de empalmes, y otras líneas visibles	En 3.00m de longitud: 6 mm Máximo para la longitud total: 25 mm En 6.00m de la longitud: 6mm Máximo para la longitud total: 20 mm
2. Variación del nivel o de la gradiente indicados en los dibujos: a) En faldones de losa, faldones de vigas de techo. b) En dinteles expuestos, cargadores, parapetos, elementos horizontales y otras líneas visibles	En 3.00m de longitud: 6 mm En 6.00m de longitud: 10 mm Máximo para la longitud total: 20 mm En 6.00m de la longitud: 6mm Máximo para la longitud total: 13 mm
3. Variación lineal de los ejes establecidos en planta	En 6.00m de longitud: 13 mm Máximo para la longitud total: 25 mm
4. Variación de la distancia entre las paredes, columnas y particiones.	6 mm por 3.00 m de distancia No debe haber una variación mayor de 25 mm
5. Variación en los tamaños y localizaciones de las aberturas del piso y pared.	Menos: 6 mm Más: 13 mm
6. Variación en dimensiones de la sección transversal de columnas y vigas y en el espesor de losas	Menos: 6 mm Más: 13 mm
7. Cimentaciones a) Variación de dimensiones en planta.  b) Desplazamiento de la excentricidad  c) Reducción en el espesor	-Menos: 13 mm Más: 50 mm Cuando sean encofradas. Más 75mm cuando sean coladas contra excavación sin encofrar. 2 por ciento de la anchura de la zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50 mm. Menos: 5% del espesor especificado.
8. Variación en los peldaños de gradas a) En un tramo de gradas (hasta el descanso). b) En peldaños consecutivos	Contrahuella: 3 mm Huella: 6 mm Contrahuella: 2 mm Huella: 3 mm

### 11.3.2.2 Desencofrado

- a) El Contratista retirará de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada.
- b) Los paneles de encofrado que se reutilizarán se despojarán de todo el excedente del concreto anteriormente fundido y cualquier otro material ajeno, antes de la reutilización.
- c) Los paneles de encofrado deben ser removidos previniendo que no haya un daño al concreto utilizando un agente desmoldante que no produzca manchas y que haya una



completa seguridad en la estructura. El tiempo mínimo requerido para que el concreto logre una resistencia adecuada para el desmoldado sin comprometer la seguridad de los trabajadores o la calidad del concreto depende de varios factores que incluyen, pero no se limitan a temperatura ambiente, alturas de colado, tipo y cantidad de aditivo y tipo y cantidad de cementante en el material. Es responsabilidad del Contratista considerar todos los factores aplicables y dejar los moldes en sitio hasta que se considere que es seguro removerlos.

- d) Se utilizará una desmoldante similar o superior a Sika SEPAROL.

- *Desmoldante*

Descripción:

Tiene que ser un aceite emulsionable, que impide la adherencia de concretos y morteros a las formaletas de metal o madera. Deberá utilizarse un producto que no manche el concreto.

Preparación:

Las formaletas de madera deben estar limpias, las metálicas deberán además estar secas.

Aplicación:

Se aplicará con brocha, rodillo, estopa o pistola en una capa que cubra completamente la superficie de la formaleta.

- e) En cualquier caso, los moldes no deberán ser removidos hasta que la resistencia mínima a la compresión haya sido alcanzada, a menos que se especifique lo contrario. Aquellos encofrados que soporten más de un elemento no serán removidos hasta que el criterio exigido sea cumplido por todos los elementos soportados.
- f) El encofrado de los asientos de las vigas, de las losas y todas aquellas cimbras que soportan el peso del concreto no se removerán hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia especificada para los 28 días, o como lo ordene el Supervisor.
- g) Los encofrados para columnas y muros que no soporten el peso del concreto se podrán retirar tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para no dañarse en la operación de desencofrado, pero nunca antes de por lo menos 72 horas después de la colocación del concreto.
- h) 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 48 horas después de la colocación del concreto.
- i) Los paneles de los fondos y las orillas de los encofrados no serán quitados de vigas, de pisos y de paredes hasta que los elementos estructurales sean lo suficientemente fuertes para soportar su propio peso y cualquier otra cara de la construcción. Los paneles de los



fondos o las orillas no serán quitados antes de que la resistencia del concreto haya alcanzado el 70 por ciento de la resistencia del diseño, según el resultado de las pruebas de los cilindros curados de campo u otros métodos aprobados.

- j) La resistencia deberá ser demostrada por especímenes curados en sitio, bajo las mismas condiciones de la estructura que representan, preparados y probados conforme a los métodos y ensayos disponibles localmente (se recomienda ASTM C 39/ C 39 M), y por el análisis estructural que considere las cargas propuestas en relación a estas resistencias y la resistencia del sistema de encofrado y apuntalado.
- k) Los cilindros de prueba serán referenciados de acuerdo al lugar donde se vierta el concreto para así tener un control del desencofrado de los diferentes elementos estructurales, los cilindros de prueba serán quitados de sus moldes a la edad de 24 horas y recibirán, en cuanto sea posible, el mismo curado y protección que las estructuras que representan.

#### **11.4 ZAPATAS**

- a) La excavación de las zapatas deberá llevarse hasta terreno firme; y previo a la colocación del armado, el Supervisor o inspector deberá aprobar la consistencia del terreno y podrá ordenar excavar hasta una mayor profundidad. Deberá observarse que las zapatas tengan las dimensiones precisas según lo indicado en los planos respectivos.
- b) La capacidad soportante del suelo deberá verificarse mediante ensayos de densidad en sitio y pruebas de penetración estándar a modo de garantizar el valor numérico de diseño.
- c) El suelo deberá tener una capacidad soportante neta admisible mínima de  $\sigma_{adm}=2.0$  kg/cm<sup>2</sup> en el nivel de desplante de zapatas del edificio.
- d) Cuando el terreno lo requiera se deberá estribar o usar encofrado provisional para evitar que el concreto se segregue. Bajo todas las zapatas de concreto se colocará una membrana plástica impermeable antes de efectuar la fundición, con el objeto de evitar pérdidas de agua.
- e) Para construir las fundaciones primero se emparejará el fondo de la excavación con mortero pobre 1:8 en un espesor de 5 cm.
- f) Se debe realizar en una sola colada de hormigón para evitar juntas de construcción, el concreto a usar será de 3,000 PSI ( $f'c = 210$  Kg./cm.<sup>2</sup>); acero grado 60 ( $f_y = 4200$  Kg./cm.<sup>2</sup>). El tamaño máximo del agregado será de 3/4" o lo especificado en los planos estructurales.
- g) No se aterrará ninguna zapata hasta que se haya proporcionado el curado necesario y alcanzado la resistencia necesaria. Tampoco se fundirá ninguna zapata hasta que el Supervisor o Inspector hayan revisado y apruebe la profundidad y el lecho del fondo de la excavación.



## **11.5 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO**

Esta Sección comprende los trabajos, materiales, equipo, etc. necesarios para construir castillos, soleras, vigas, losas, batientes, cargadores y en general toda obra de concreto reforzado que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

El Contratista está obligado a solicitar la inspección y aprobación de cada una de las etapas del proceso antes de proseguir con las subsiguientes como ser: encofrado, armado, colocado, curado, desencofrado, etc.

El acabado de las superficies será ejecutado por personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia del Supervisor, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación del encofrado o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente.

Este tema se detalla en la sección de Concreto de estas especificaciones.

La cuantificación y el cobro de los elementos estructurales horizontales se harán entre las caras interiores de los elementos estructurales verticales.

### **11.5.1 SOLERAS**

Se colocarán soleras bajo y a lo largo de todas las paredes, sobre muros, cimientos o sobrecimientos y en la posición que indiquen los planos. Se colocará el refuerzo tal como lo indican los planos respectivos y será amarrado con estribos cerrados a cada 15-20 centímetros, las dimensiones y recubrimientos, serán determinados en los planos.

El concreto a usar será de una resistencia a los 28 días de 3,000 PSI (210 kg/cm<sup>2</sup>) y el agregado máximo de ¾", para el área de Tegucigalpa, debido al tipo de grava en venta se aconseja una proporción 1:2:2,5 (Cemento, arena, grava), que con un buen control del agua siempre supera las 3000 PSI a los 28 días.

Debe tenerse especial cuidado de que los traslapes de las varillas no queden en una misma sección, sino alternos. En las soleras transversales los amarres deberán quedar anclados con las respectivas varillas interiores, por medio de ganchos standard.

El proceso de fundición deberá ser continuo y cuando haya necesidad de interrumpirlo deberá cortarse dentro de una zona de la viga determinada por un ancho de 50 cm. a cada lado del centro de la misma. Para proseguir con el colado deberá limpiarse bien el corte expuesto y bañarlo con lechada antes de verter el concreto fresco.



### **11.5.2 CASTILLOS**

Todas las paredes deberán llevar castillos de iguales dimensiones y características en todas las esquinas o cruces, extremos, intersecciones con columnas o excepto donde en los planos se indique expresamente lo contrario.

El concreto estará de acuerdo con la Sección de las especificaciones en este documento y reforzado como se indica en los planos. Los materiales y la dosificación para el concreto deberán estar de acuerdo con los requisitos de resistencia especificados en los planos y en estas especificaciones.

### **11.5.3 COLUMNAS**

Todas las columnas serán construidas con las dimensiones y armados que sean indicados en los planos. El concreto a usar será de 3,000 lb/pulg<sup>2</sup> ( $f' c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) a los 28 días, con agregado máximo de 3/4-1" de acuerdo con la Sección de las especificaciones en este documento, el recubrimiento mínimo del acero será de 4 cm y la longitud mínima de traslape será de 50 cm.

En cuanto al armado del acero de refuerzo de las columnas nuevas se deberá considerar en la intersección de estas con las vigas existentes, que el acero de refuerzo longitudinal de las columnas se realizará de forma continua pero la distribución de los estribos de la columna se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos constructivos exceptuando el tramo de viga existente.

### **11.5.4 VIGAS**

Las vigas deberán tener las dimensiones, posición y el armado indicado en los planos, colocando estribos cerrados con el espaciamiento indicado en los mismos. El acero a usar será del grado 60 ( $f_y' = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ ) y concreto de 3,000 PSI con un agregado máximo 3/4".

El recubrimiento mínimo en vigas será de 4 cm. El proceso de vaciado deberá ser continuo y cuando haya necesidad de interrupción deberá cortarse dentro de una zona de la viga determinada por un ancho de 50 cm a cada lado del centro del claro de la misma, previa autorización del Supervisor o Inspector.

Para proseguir el colado deberá limpiarse bien el corte expuesto y bañarlo con una lechada de cemento antes de verter el concreto fresco.

### **11.5.5 LOSAS Y FIRMES DE CONCRETO**

Esta especificación contiene los requisitos mínimos para los materiales y la ejecución de losas y placas para firme de concreto para piso.

Se construirán con una resistencia, espesor y refuerzo especificado en los planos. Se deberán construir las pendientes y niveles señalados en los planos y se tomarán todas las



precauciones para que las bocas de los desagües, en caso de que existan, no queden obstruidas con concreto. De igual manera la tubería de agua potable, en caso de colocarse deberá hacerse entre la capa de relleno compactado y la capa de concreto, evitando que quede incrustada en la placa.

Los encofrados que se utilizan en la construcción deben ser de madera recta y cepillada. Y a la vez recibir un curado durante un tiempo no menor a siete días y protegerse convenientemente contra riesgos e imperfecciones.

## **11.6 PAREDES**

### **11.6.1 PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO**

#### **11.6.1.1 Características del bloque de concreto:**

- a) Materiales: Los materiales que se describen a continuación deberán ser previamente aprobados, y una vez aprobados el Contratista deberá mantener el mismo proveedor, ya que la aprobación solo es válida mientras se mantenga la misma fuente de suministro. Si se cambiare de proveedor, los materiales tendrían que ser sometidos al mismo proceso de aprobación que los materiales anteriormente aprobados.
- b) Los bloques deberán ser seleccionados de modulación estándar y curados a vapor, acabado perfecto, libre de quebraduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, duración y apariencia.
- c) Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.
- d) Serán de mezcla de arena y cemento:
  - Cemento: El cemento debe cumplir con las especificaciones C-150 de la ASTM para cemento tipo I.
  - Arena: Deberá ser angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas.  
La arena deberá pasar toda la zaranda N° 8 y no más del diez por ciento (10%) deberá pasar la zaranda N° 100.
- e) Agua: Será potable.
- f) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.
- g) Repello: Proporción 1:4
- h) Manejo: Los bloques deberán descargarse y apilarse a mano.
- i) No se aceptará material quebrado.
- j) En los boquetes se deberá considerar la colocación de madera de pino de primera calidad cepillada y curada, o donde se indique lo contrario marcos metálicos, para la perfecta instalación de puertas y ventanas, a fin de evitar desplomes o debilitamientos en estas áreas.



**11.6.1.2 Limpieza y Protección**

- a) Remueva todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo. Deje listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.
- b) Proteja por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que el edificio sea entregado al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser reemplazado sin costo para el Propietario.

**11.6.1.3 Método de construcción y Mortero**

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.
- d) Una diferencia importante, que debe seguirse estrictamente para evitar rajaduras en las paredes es la siguiente: Los bloques de cemento DEBEN ESTAR SECOS al momento de pegarlos con el mortero. Ver las instrucciones más adelante.
- e) Equipo especial para corte de bloque de concreto deberá permanecer en la obra, hasta que todo el trabajo de mampostería haya sido terminado. Todas las unidades de mampostería que se tengan que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste.

**11.6.1.4 Entrega y Pilaje**

- a) Los bloques entregados al plantel deberán ser suficientemente secos y cumplir con las limitaciones de las especificaciones de contenido de humedad (35-40%).
- b) Deberán descargarse a mano y apilarse sobre tablonos u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.
- c) Las pilas deberán cubrirse con lonas o plástico para evitar que los bloques sean mojados por la lluvia.
- d) Los bloques nunca deberán mojarse inmediatamente antes de su colocación.
- e) En caso que los bloques tengan un alto contenido de humedad deberán secarse artificialmente con el método apropiado.
- f) Durante la erección, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.
- g) Las uniones verticales y horizontales que unen los bloques entre sí, deberán llenarse completamente de mortero.

**11.6.1.5 Amarres de Concreto**

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



columnas adjuntas o a otras paredes, por medio del refuerzo horizontal de la pared.

- b) Las paredes de particiones interiores deben de conectarse con las paredes exteriores perimetrales o como lo indiquen los planos.
- c) También deben ir amarres alrededor de boquetes de puertas y ventanas, prolongados hasta los amarres principales. En la misma forma, todas las paredes deberán llevar amarres o castillos en todas las esquinas o cruces, extremos de paredes de iguales dimensiones y características, excepto donde en los planos se indique lo contrario.
- d) Los amarres descritos en los párrafos anteriores serán viguetas o castillos de concreto detallados en los planos.

#### **11.6.1.6 Ranuras para Instalaciones**

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

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

Esta actividad debe de realizarse previo a la etapa de pulido, ya que, si las ranuras se realizan una vez pulidas las paredes, se ocasionan marcas que son visibles al momento del pulido y pintado posterior. Si el Contratista realiza esta actividad con las paredes ya pulidas, a su costo deberá realizar las reparaciones solicitadas por la Supervisión y la SEAPI.

#### **11.6.1.7 Mortero**

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques con mortero fabricado dentro de las siguientes combinaciones:
  - Cemento Portland, cal y agregados finos.
  - Cemento Portland con agregados finos.
  - Que tenga una resistencia mínima de 150 kg/cm<sup>2</sup> para paredes de mampostería, estructuras de drenaje y paredes de retención.
  - Que tenga una resistencia mínima de 60 kg/cm<sup>2</sup> para paredes de mampostería no soportantes.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.



## 11.7 REPELLOS Y PULIDOS

### 11.7.1 REPELLOS

#### 11.7.1.1 Descripción

Los repellos consistirán en una mezcla de arena, cemento y agua en una proporción mínima de 1:4, 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 proporcionar una superficie uniforme, sin apariencia de rayones u ondulaciones.

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.

#### 11.7.1.2 Muestras de los Acabados

Antes de proceder a la ejecución de los repellos, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor, un mínimo de dos muestras por cada tipo de acabado. Cada muestra tendrá 0.60m x 0.60 m de área.

Cada muestra deberá identificarse mediante una etiqueta adjunta a la misma. Si una o varias muestras son rechazadas por el Supervisor, las mismas deberán remplazarse tan pronto como sea posible, identificándose la nueva muestra como "Muestra Repetida".

#### 11.7.1.3 Productos

Cemento: Será Portland de acuerdo a la Especificación Tipo GU, ASTM C-1157

Arena: De conformidad a la especificación C-144-52- T de la ASTM.

Agua: Potable y Limpia.

#### 11.7.1.4 Ejecución

Repellos y morteros:

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

El mortero deberá prepararse dosificando los materiales en volumen. Los materiales se mezclarán en seco, perfectamente en forma mecánica, hasta que adquieran un color uniforme; a continuación, se agregará el agua necesaria para obtener una pasta trabajable.

El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el agua, no deberá ser menor de tres (3) minutos. El mortero siempre deberá ser utilizado dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado.

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

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

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 0.20 m. de ancho, por todo el alto 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 1.80 m.

Aplicar el mortero entre cinta y cinta, usando, preferentemente una cuchara grande (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, antes del repello: resanar las ranuras.*

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

#### **11.7.1.5 Protección y Cura 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 del caso.

El repello deberá protegerse contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento, hasta que haya fraguado lo suficiente, debe ser rociado con agua por lo menos durante 3 días, en la mañana y tarde. Si está expuesto al sol y viento, se deberá rociar como mínimo 4 veces al día o más, si el Supervisor lo estime necesario.

#### **11.7.1.6 Limpieza**

Terminado el trabajo motivado por esta Sección, todo sucio, basura o sobrantes de material, deberán retirarse del sitio de trabajo.

### **11.7.2 PULIDO**

Se considera la actividad PULIDO para todas las paredes de ladrillo rafón, bloque y paredes aligeradas de poliestireno y mallas de acero, según se indique en los planos constructivos o cuando lo indique el Supervisor en el transcurso de las obras.

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

- El Contratista utilizará un pulido pre-mezclado.  
En casos excepcionales y con la aprobación del Supervisor y Cliente, se preparará una pasta con una proporción 1:1:4, proporción con una parte de cemento, una de cal



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

hidratada y cuatro de arena rosada. La Pasta deberá prepararse dosificando los materiales en volumen; se mezclarán en seco, perfectamente en forma mecánica; el mortero siempre deberá usarse dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación; la masilla que no cumpla esta condición, será rechazada. La arena se cernirá usando tela metálica montada sobre un bastidor de madera.

- Se deberán mojar previamente las paredes repelladas el día anterior antes de efectuar el pulido.
- Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día, se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.
- Hacer una primera aplicación de la Pasta utilizando codal (llana de madera).
- Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de masilla.
- Eliminar las marcas dejadas por el codal, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

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

En paredes donde se requiere el uso de andamios para realizar la actividad del pulido, es necesario colocar una cuerda donde indique de forma geométrica el área hasta donde se podrá pulir, con el objeto de evitar las marcas onduladas provocadas por el cambio de altura del andamio que son visibles en el área total ya pulida.



## **12 PISOS**

### **12.1 PISOS DE TERRAZO**

Los ladrillos de piso deberán estar a escuadra (90 grados) en sus cuatro lados, ser uniformes en el color, no tener deformaciones sobre su superficie y una tolerancia en sus dimensiones no mayor de un milímetro.

#### **12.1.1 Tipos de Terrazo**

- Terrazo tipo Adoquín de 0.40m x 0.40m, color a definir por la SEAPI.
- Terrazo tipo Granito de 0.40m x 0.40m, color a definir por la SEAPI.

#### **12.1.2 Recepción del Terrazo**

El dorso o el canto de las baldosas mostrarán el logotipo o las iniciales del fabricante. El fabricante debe hacer constar en el etiquetado:

- Su propia identificación
- Identificación del producto:
- Modelo de la baldosa
- La fecha de fabricación

También se efectuará una comprobación del aspecto de las baldosas tomando en consideración la homogeneidad del tono y color de las baldosas, asimismo se realizará una inspección de las baldosas ya que no se permitirá la colocación de baldosas con desperfectos o daños de despostillado.

#### **12.1.3 Almacenamiento y manipulación**

Las condiciones habituales de llegada a obra de los terrazos son las baldosas dispuestas sobre paletas de madera.

Es este el primer momento en que se deben extremar las precauciones a fin de evitar desperfectos en las losas:

- Evitar balanceos excesivos de los pallets suspendidos, para que no reciban golpes.
- El lugar de descarga debe ser plano, limpio y seco, y lo más cercano posible al lugar de colocación, para reducir los traslados de piezas sueltas en carretillas manuales.
- No se deben apilar más de cuatro pallets de 800 kg,
- Las piezas sueltas se apilarán planas, sin oponer jamás cara vista y cara de apoyo, y nunca de canto.



#### **12.1.4 Colocación de las baldosas**

##### **12.1.4.1 Materiales**

Los materiales de mezcla:

- Cemento Portland: ASTM C1157, tipo normal, color gris. El contenido libre de álcalis debe de ser 0.05 por ciento o menos.
- Agregados (arena): ASTM C144 tipo estándar con granulometría adecuada para los repellos, limpia, seca y protegida contra materias ajenas a su naturaleza.
- Agua: Debe de ser limpia y libre de impurezas visibles.

##### **12.1.4.2 Mezclado**

Los materiales de mortero deben de mezclarse bien, y en cantidades adecuadas para uso inmediato. Las mezclas de mortero deben ser hechas a máquina, en una mezcladora aprobada, y en la que la cantidad de agua dentro del tambor, se pueda controlar con exactitud y uniformidad. El tiempo de mezcla será de un mínimo de 2 minutos, aproximadamente a un máximo de 5 minutos de mezclado continuo después de añadir el agua.

Para obras en las cuales se necesitan solamente pequeñas cantidades de mortero o cuando específicamente sea aprobado por el Supervisor, la mezcla puede ser hecha a mano en bateas de madera. Los materiales de cada bachada deben de mezclarse bien antes de añadir el agua, hasta que la mezcla tenga un color uniforme. Después el agua debe de ser añadida gradualmente hasta que la consistencia y plasticidad requerida sea alcanzada.

Todas las bateas y equipos deben de mantenerse limpios. Las mezclas serán preparadas en volúmenes, los cuales serán usados antes que cumplan más de 30 minutos de hecho y en ningún caso más de 45 minutos. No está permitido reavivar o retemplar una vez transcurrido este tiempo.

##### **12.1.4.3 Colocación**

Las superficies donde se instalará el piso deben estar completamente niveladas, libre de cualquier material foráneo como desperdicios, materia orgánica o productos químicos de cualquier naturaleza.

Es imprescindible iniciar la colocación con el trazado de las hileras maestras, que marcarán la correcta alineación, escuadrado y nivelación. Se trata de dos hileras perpendiculares, a partir de la dirección escogida, sea paralela a alguno de sus límites laterales. Se deberá prever la reserva de baldosas para los remates y cortes, con objeto de no mezclar lotes cuyas pequeñas diferencias de tono, inapreciables en ubicaciones homogéneas intrínsecamente, saltarían a la vista resaltando estos remates y ajustes.

Conforme se avance en la colocación, de deberá ir comprobando que no sufrimos desviaciones respecto de las hiladas maestras.



Una vez definidas las maestras, se colocará el mortero de agarre a medida que se precisa, baldosa a baldosa, colocándolas y asentándolas de forma individual, a golpes de martillo de hule o del mango del martillo, nivelándolas una a una y abriendo la liga utilizando separadores de 3mm. Jamás se deben colocar las baldosas “a hueso” o mataliga, para evitar los desconchados por entibamiento de las baldosas cuando se producen movimientos o dilataciones normales.

Es importante igualmente ir comprobando y rectificando la alineación y nivelación de las piezas ya colocadas, y eliminar el mortero de sus laterales a fin de asegurar el correcto asiento de las siguientes.

Los objetivos inexcusables a cumplir serán:

- El total apoyo de la superficie de base de la baldosa sobre el mortero de agarre
- La nivelación y alineación correctas y uniformes en toda la superficie
- La superficie de caras vistas de las losas será lisa y continua, minimizando las “cejas” entre piezas producidas por diferencias de nivel entre las piezas, facilitando así un acabado en obra ágil y eficaz.
- Ligas abiertas para un cierre correcto mediante lechada de cemento compuesta por una parte de cemento blanco o gris según sea el caso y una parte de marmolina.

En toda área que se haya completado, se colocarán elementos o señales para evitar el ingreso de personas para que no provoquen movimientos en las piezas recién colocadas.

#### **12.1.4.4 Relleno y Fraguado**

Se tendrán dos tipos de fraguado, según sea el caso:

- Grout de color similar al terrazo gris oscuro y el
- Fraguador compuesto por una parte de cemento blanco o gris según sea el caso y una parte de marmolina.

Cuando la Supervisión lo apruebe, se seguirá con el proceso de llenado de las ligas entre piezas. Se deberá tener cuidado extremo en la limpieza de las ligas, antes del fraguado, para estar seguros de que el material de fragua penetra en todo el ancho y profundidad de la liga.

A las 24 horas de la colocación, y con la superficie limpia, humedecida y con sus ligas abiertas, se aplicará el material de fraguado, en consistencia de máxima plasticidad y sin exceso de agua, desechando el sobrante de cada amasada tras 30 minutos.

El material de fraguado se deberá trabajar en varias pasadas en direcciones enfrentadas, a fin de asegurar el llenado completo y homogéneo de todas las ligas.

Se mantendrá la humedad del piso durante al menos 24 horas; dejando endurecer durante tres o cuatro días, en función de las condiciones ambientales de ventilación y humedad.



Las superficies deberán quedar limpias, con las pendientes y niveles preestablecidos, cualquier imperfección tendrá que ser corregida por el Contratista sin costo alguno para el Propietario.

El Contratista deberá proteger el piso hasta que éste sea recibido por el Supervisor. Cualquier pieza dañada antes de la recepción final, deberá ser reemplazada sin costo para el Propietario.

### **12.1.5 Esmerilado, Pulido y cristalizado de pisos**

Se detalla a continuación el procedimiento a seguir en el esmerilado, pulido y cristalizado de los pisos de granito que se aplicará en el edificio:

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

#### **12.1.5.1 Sellador poliuretano**

Los pisos de granito tipo adoquín y terrazo gris oscuro DK antideslizante se les aplicará un sellador poliuretano transparente de alta resistencia a la intemperie.

- *Sellador Poliuretano*

Descripción:

Tiene que ser un Recubrimiento bicomponente de poliuretano alifático que brinda un acabado brillante y una excelente resistencia a la intemperie.

Preparación:

La superficie debe encontrarse libre de óxido, grasa, polvo o cualquier otro contaminante.



Aplicación:

Puede ser aplicado con brocha o pistola convencional

## 12.2 GRADINEADO

El procedimiento que se llevará a cabo para realizar esta actividad será el lavado con cepillo, el cual se usa en superficies a las cuales se les quiere exponer el agregado al quitar la primera capa de mortero o lechada mientras se encuentra todavía en estado plástico.

### 12.2.1 Materiales, equipos y herramientas

Cepillos plásticos de cerdas duras y suaves, y/o cepillos especiales para la exposición de agregados.

### 12.2.2 Condiciones generales

Para realizar el cepillado es necesario dejar fraguar el concreto por dos horas aproximadamente, así se evitan desprendimientos del agregado. El momento ideal es cuando desaparece el lustre de agua sobre la superficie. En los lugares donde el concreto se encuentre muy endurecido se debe humedecer la superficie. **No se debe usar cepillo de alambre, porque raya los agregados y facilita su desprendimiento.**

### 12.2.3 Tratamiento superficial

El procedimiento para realizar este acabado es el siguiente:

- a) Vaciar y compactar el concreto en posición horizontal.
- b) Realizar el allanado del concreto con llana de madera para conseguir una superficie lisa.
- c) Lavar la superficie con el cepillo o esponja, ayudado por una regadera de agua.
- d) Realizar la cantidad de lavados necesarios para lograr la exposición deseada.
- e) Limpiar con un material adecuado (estopa o carnaza) toda la superficie para desprender algún residuo de mortero.

### 12.2.4 Proporción a usar

Se usará una proporción de 2 partes de arena de fábrica, 3 de gravín y dos de cemento.

El tamaño del gravín a utilizar será de 1/4" a 3/8" color negro similar a microblack, similar al existente.

Para realizar este tipo de acabado el Contratista llevará a cabo previamente pruebas, la cual será aprobada por el Supervisor.



### **12.3 PISOS DE CONCRETO**

En todo el caso el espesor mínimo de todos los firmes de concreto será el indicado en planos y estas especificaciones.

La resistencia mínima del concreto será la indicada en los planos estructurales, en la cuales el acabado final del piso es el propio concreto, se agregará al momento de la fundición un líquido incoloro y transparente denominado "ASHFORD FORMULA" o su equivalente, descrito en el siguiente inciso de esta sección. Para asegurarse una superficie uniforme, el contratista deberá nivelar previamente la superficie de la losa o el contra piso, sobre el cual se fundirá el concreto. La máxima tolerancia, referente a la falta de contraste del soporte, será de 6 milímetros bajo la regla 3 metros.

#### **ÁCIDO EN PISOS DE CONCRETO**

Para el acabado de los pisos de concreto es necesario un ácido que sea capaz de proteger, preservar y reforzarlos permanentemente, se recomienda Ashford Formula o su equivalente, es un líquido incoloro y transparente que penetra el concreto. A continuación, se enumeran sus características:

- a) **Fraguado:** elimina las grietas capilares y el agrietamiento causado por los cambios de temperatura en el concreto nuevo. Al ser aplicado al hormigón recién terminado, la formula fragua el hormigón uniformemente por medio de una reacción química y forma una barrera contra la humedad que elimina el agrietamiento causado por los cambios de temperatura.
- b) **Sellado:** penetra profundamente en el concreto, creando una reacción química que cierra los poros desde adentro, dándole al hormigón un sellado profundo y permanente, así como un sellado superficial.
- c) **Impermeabilización:** se convierte en una parte integral y permanente del concreto de tal modo que impermeabiliza, liga y refuerza la estructura.
- d) **Endurecimiento:** solidifica las partes componentes del hormigón en una masa compacta, aumentando su densidad, resistencia, y dureza. El concreto tratado con la fórmula puede aumentar su dureza del 47% luego de 30 días, comparado con concreto totalmente curado, pero sin tratamiento. Este endurecimiento previene la formación de polvo, picaduras, y ranuras en pisos de hormigón u otras superficies de concreto.
- e) **Neutralización del álcali:** A medida que la formula va penetrando el concreto progresivamente, se va neutralizando el álcali y lo hace subir a la superficie, donde puede ser lavado. El álcali profundo permanece atrapado, interrumpiendo la eflorescencia y la acción disolvente (precolación) de la cal y del álcali.



f) Ligazón: prepara la superficie tratada para recibir pinturas, compuestos de calafateo, adhesivos o cualquier recubrimiento para pisos. La fórmula aumenta, no sólo la ligazón, sino también la vida útil de tales materiales; no contiene silicón, por lo tanto, es compatible con cualquier tipo de recubrimiento.

#### Limitaciones

Ashford Formula no se debe aplicar en los siguientes casos:

- Para sellar bloques livianos u otro material de albañilería extremadamente poroso que contenga agujeros e inclusiones de aire. Sin embargo, curará, endurecerá y hará que estos materiales sean herméticos al polvo.
- Cuando la temperatura cae por debajo de los 7°C (35°F).
- En zonas que fueron tratadas previamente con agentes fraguadores o con selladores, a menos que dichos agentes sean removidos por medios químicos o mecánicos.

Nota: Aplíquese en hormigón coloreado solo cuando la losa haya fraguado completamente. No debe aplicarse sobre vidrio o cualquier superficie acabada. Si esto sucede, se deberá lavar la superficie inmediatamente.

#### Datos Técnicos

<b>Normas Aplicables</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Abrasión: Ensayo de abrasión de Taber, 30.7% de aumento de resistencia.</li><li>Ligazón: ASTM D-3359, 17% de aumento de adhesión para epóxicos. Sin cambios para adherencia de poliuretano.</li><li>Fraguado: 94% más de pérdida de humedad en las muestras sin tratamiento durante el período crítico inicial de fraguado de las 24 horas.</li><li>Endurecimiento: ASTM C-42, aumento del 40% de fuerza de compresión en 7 días; 38% de aumento a los 28 días, en comparación con muestras sin tratamiento. ASTM C-805, Martillo de Schmidt, aumento de 13.3% en la resistencia al impacto.</li><li>Permeabilidad: El índice de infiltración usando una caída de agua de 17.8 cm sobre una superficie de 31.7 cm<sup>2</sup> tratada con la formula fue de 0.0083 c3/hora.</li><li>Intemperización: ASTM G-23. La exposición a la luz ultravioleta y al agua no tuvo efectos adversos sobre superficies tratadas con Ashford Formula.</li></ol>
<b>Rendimiento</b>	Aproximadamente 18.5 m <sup>2</sup> por galón. El recubrimiento depende de la temperatura y de la porosidad del hormigón.
<b>Presentación</b>	En barriles de 55 galones y recipientes de 5 galones.
<b>Tiempo de Almacenamiento</b>	Indefinido. Agítese bien el balde o recipiente antes de usar el producto.
<b>Disolventes</b>	No se requieren. Se debe limpiar todo el equipo con agua solamente.
<b>Duración de Efectividad</b>	Permanente. El hormigón se vuelve cada vez más duro y mejor sellado a medida que va envejeciendo.



<b>Tiempo Requerido para el Fraguado, Sellado y Endurecimiento</b>	Ashford Formula sella desde adentro del hormigón, cerrando permanentemente los poros, convirtiendo de este modo al hormigón mismo en la barrera de penetración. Este proceso está esencialmente cumplido al cabo de 60-90 días, pero puede continuar a un paso mucho más lento por hasta un año.
<b>Color</b>	Transparente. La fórmula no cambiará la apariencia natural de la albañilería o del concreto. En casos en los que álcalis, cal u otras impurezas son forzadas a la superficie, debiéndose preservar la apariencia natural, todas las superficies a ser tratadas deberán ser baldeadas con agua limpia, según instrucciones del fabricante.
<b>Lustre</b>	Permanente. En las superficies lisa de hormigón fratasadas con fratas de acero. Aparecerá un lustre de aspecto encerado dentro de 6 a 12 meses después del tratamiento. Este lustre es causado por el efecto de endurecimiento y el sellado de Ashford Formula.
<b>Límites de Temperatura para la Aplicación</b>	De 57°C a 7°C. Con temperaturas bajas, se debe proteger completamente el hormigón fresco contra el congelamiento por un período de seis días.
<b>Tiempo de Secado</b>	De 1 a 3 horas. La superficie se puede usar en cuanto se haya terminado la aplicación y la superficie este seca al tacto. Las superficies recién colocadas requieren el tiempo normal de endurecimiento.
<b>Preparación para el Pintado o el Recubrimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Hormigón viejo:</b> Dejar transcurrir de 3 a 7 días antes de aplicar pintura o recubrimientos.</li><li>• <b>Hormigón fresco:</b> Dejar transcurrir 30 días para el fraguado apropiado.</li></ul>
<b>Composición</b>	No es tóxico, ni combustible, ni inflamable. No es dañino para los pulmones ni las manos. Cumple con todas las regulaciones de V.C.O.
<b>Seguridad</b>	Se debe evitar el contacto con la piel, ojos y ropa, para ello, se recomienda utilizar guantes, anteojos y ropa protectora. Lavarse con abundante agua y jabón al terminar de utilizarlo o antes de consumir alimentos.

#### Aplicación

a) Métodos de Aplicación

Aplicarse el producto mediante rociado o cepillo hasta saturar la superficie.

b) Herramientas Necesarias:

Rociador de baja presión, rodillo, cepillo o escoba firme, limpiador con hoja de goma.

c) Preparación de la Superficie:

Limpie todas las áreas a ser tratadas con una escoba de cerdas finas o con un cepillo. Baldéelas con agua para quitar la mugre y la contaminación, y déjelas secar. Ashford Formula puede aplicarse sobre superficies húmedas siempre y cuando se hayan eliminado todos los charcos para evitar que Ashford Formula sea diluido antes de penetrar la superficie.



d) Para concreto nuevo:

- Paso 1: Aplique Ashford Formula inmediatamente después de haber terminado la operación de acabado y la superficie esté lo suficientemente firme para poder ser transitada y antes de que se produzcan las grietas capilares y los agrietamientos causados por efectos de la temperatura. Mantenga toda la superficie mojada con Ashford Formula por 30 minutos.
- Paso 2: A medida que Ashford Formula se vaya secando al penetrar la superficie y se vuelva resbaladiza, rocíe suavemente la superficie con agua.
- Paso 3: A medida que Ashford Formula vuelva a secarse penetrando la superficie y se vuelva resbaladiza, baldee la superficie con agua y séquela completamente con el secador de goma para quitar cualquier exceso de Ashford Formula.
- En las superficies exteriores acabadas a cepillo, no es necesario baldear, pero se debe quitar todo exceso de Ashford Formula con el secador de goma o se debe barrer la superficie permanezca húmeda por 30 o 40 minutos.



## **13 ACABADOS**

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

### **a) Someter a Revisión**

Información y muestras debidamente identificadas de todos los productos y materiales a ser utilizados, incluyendo especificaciones del fabricante.

### **b) Muestras de los Acabados**

Antes de proceder a la ejecución de las actividades, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor, un mínimo de dos muestras por cada tipo de acabado. Cada muestra tendrá 0.60 x 0.60 metros de área.

## **13.1 PINTURA**

### **13.1.1 DESCRIPCIÓN**

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

### **13.1.2 TRABAJO COMPRENDIDO**

Las siguientes especificaciones cubren la pintura y todos los acabados interiores del edificio, a menos que se indique lo contrario en los planos.

El Contratista deberá proporcionar toda la mano de obra, materiales, utensilios, escaleras y equipos necesarios para el cumplimiento del Contrato de acuerdo a los Planos y Especificaciones.

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

- a) Lavado a presión y limpieza abrasiva a chorro.
- b) Preparación superficial de los substratos, según sea requerida, para la aceptación de la pintura, incluyendo la limpieza, reparación de grietas pequeñas, parchado, calafateado, y acabado de superficies.
- c) Preparación e imprimación de las superficies antes de la instalación de revestimientos de paredes, de acuerdo a los requerimientos del fabricante.
- d) Tratamientos previos específicos, indicados en esta Sección.
- e) Imprimación y pintura del acero estructural, metal misceláneo y metal ornamental.
- f) Pintado de todas las áreas semiocultas (por ejemplo, dentro de los cajones de las luminarias, detrás de rejillas, y bordes que se proyectan sobre las líneas de vista; En



elementos metálicos como tubería en barandales, se deberá pintar la parte inferior de los tubos, ya que no se realiza de manera uniforme, presentando texturas como grumos y otros en la superficie).

- g) Pintura de los bajantes de aguas lluvias.
- h) Repintado de superficies existentes y acabado cuando sea adyacente a trabajos nuevos de pintura, incluyendo preparación de las superficies y las capas de base y acabado.
- i) Disposición de ventilación segura y adecuada, según se requiera, en los lugares donde se utilicen materiales tóxicos y/o volátiles/inflamables.
- j) En paredes nuevas aplicar un sellador y dos manos de pintura para cubrir de manera uniforme la superficie. Para la aplicación de pintura satinada, se debe de aplicar procurando no repintar las superficies ya que los excesos de pintura provocan manchas y texturas en el acabado final.
- k) En paredes existentes: previo a la limpieza del área, aplicar las manos de pintura necesarias para cubrir la superficie de manera uniforme y pareja. En superficies donde se han realizado trabajos que solo se ha afectado parte del área, esta deberá ser pintada en su totalidad para evitar cambios en el tono de pintura nueva con la existente.

Referirse a los planos y tablas para el tipo, localización y alcance de cada acabado requerido, incluir todos los retoques y obra en sitio para completar el trabajo señalado, programado o especificado.

El cobre, bronce, níquel, acero inoxidable, aluminio, plomo no deberán ser pintados excepto cuando se especifique lo contrario.

El Contratista deberá ser responsable de la inspección del trabajo previo a la aplicación de la pintura o de cualquier otro acabado.

Si el material a ser aplicado, en este caso pintura u otro acabado, no puede ser aplicado en las condiciones para hacerlo, el Contratista deberá notificar al Supervisor, o asumir toda responsabilidad, o rectificar el trabajo que no ha quedado bien acabado.

### **13.1.3 CALIDAD DE TRABAJO**

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

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

Todas las superficies a ser pintadas o tratadas deberán trabajarse uniformemente y bajo la iluminación necesaria para obtener los mejores resultados.

Todas las manos aplicadas deberán estar completamente secas para que las sucesivas



sean aplicadas. Todo trabajo de primera mano ejecutado deberá ser inspeccionado por el Supervisor, anterior a la aplicación de las sucesivas manos.

Toda superficie de madera a ser tratada con barniz deberá ser lijada y limpiada previamente a la aplicación de sellador transparente para madera.

El Contratista deberá asegurarse de todos los colores seleccionados previa aplicación de la primera mano. Todas las rajaduras, rayones, bultos y huecos en las superficies a ser tratadas, deberán ser cortadas o rellenadas con masilla o yeso, al estar secas deberán ser lijadas o afinadas anterior a la aplicación de la primera mano.

Durante la aplicación de barniz en una superficie deberá ser lijada con papel lija fino y luego limpiada antes de aplicar la otra mano, con este procedimiento se logrará un acabado uniforme y afinado.

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

#### **13.1.3.1 Verificación de Calidad:**

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

#### **13.1.3.2 Muestras**

- a) Cuando se solicite, se proporcionará para revisión y aprobación, una muestra mínima de 60 cm x 60 cm con la pintura o recubrimiento especificado, donde se muestre el color



elegido, brillo textura y ejecución. Al ser aprobadas, dichas muestras se convertirán en el estándar de calidad aceptado para cada superficie en la obra, manteniendo cada muestra en el lugar.

- b) Cuando sea solicitado, se preparará y pintará para la revisión y la aprobación la superficie indicada, área, habitación o el elemento señalado (en cada esquema de color), conforme a los requerimientos aquí especificados, con la pintura y revestimiento del color, lustre/brillo, texturas y ejecución elegidos. Cuando sea aprobada, dicha superficie, área, habitación, o elemento, será utilizado como estándar de calidad y ejecución aceptable para trabajos similares en la obra.

#### **13.1.3.3 Revisiones**

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

#### **13.1.3.4 REQUERIMIENTOS REGULATORIOS**

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

#### **13.1.4 PROGRAMACIÓN**

- a) Se programarán las labores de manera que prevenga su interrupción o la interrupción de otras obras.
- b) Se programarán las obras en áreas ocupadas para evitar la interrupción de las labores de sus ocupantes y visitantes. La operación de pintado será realizada de acuerdo con los requisitos de operación del propietario. Se programará el trabajo para que las



superficies pintadas se sequen antes de que afecten a los ocupantes. Se solicitará la autorización escrita para efectuar cambios a los horarios de trabajo.

### **13.1.5 MATERIALES**

- a) Los materiales usados en el trabajo deberán ser exactamente de la calidad y marca especificada. Deberán ser de primera calidad y aprobados por el Supervisor. Todos los materiales como pintura, barnices, selladores, etc., deberán ser traídos al lugar del trabajo en sus envases originales, con sus sellos intactos.
- b) En interiores se usará Pintura Satinada de alta calidad similar o superior a Protecto High Standard o Sherwin Williams Excello con los colores definidos y aprobados por la Supervisión.
- c) Previo a la aplicación de la pintura satinada se aplicará un sellador de alta calidad similar o superior a Protecto High Standard
- d) Cuando no se especifique la marca o el fabricante de pinturas, barnices, esmaltes, lacas, tintes, etc., estos materiales serán de la mejor calidad.
- e) Los productos que se pretendan usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor.
- f) Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

Todos los materiales deberán ser usados únicamente de acuerdo a las direcciones establecidas en las viñetas del envase, no se admitirá en ningún caso pintura a la que se le ha agregado sustancia ajena que aumente su rendimiento en detrimento de su calidad. La oferta deberá ser hecha y basada en los términos establecidos en estas especificaciones, incluyendo el uso de materiales de marcas, calidad y color determinados. Todos los colores deberán ser seleccionados o aprobados por el Supervisor.

### **13.1.6 MATERIALES PARA MANTENIMIENTO**

- a) Al terminar el proyecto se proporcionará, en recipientes cerrados, 1 galón de cada tipo y color de pintura del mismo lote que la empleada, adecuadamente identificada para el uso posterior de mantenimiento. El propietario firmará una hoja de recibido y se almacenará donde sea indicado por el Supervisor.
- b) Se proporcionará una lista completa y detallada de los fabricantes, tipos de pintura y códigos de cada color utilizado para el uso posterior.

### **13.1.7 CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta.

- a) Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra.
- b) Todos los materiales a usarse deberán llevar la aprobación del Supervisor.



### **13.1.8 ESPECIFICACIONES DETALLADAS**

- Para las superficies interiores de paredes de bloque de concreto o ladrillos repellados y pulidas, deberán aplicarse un mínimo de una (1) mano de sellador y dos (2) manos de pintura satinada de la mejor calidad de la misma línea y donde se indica en el cuadro de acabados.
- Para elementos metálicos, una (1) mano de primario acrílico, dos (2) manos de pintura 100 % acrílica automotriz y una (1) mano de brillo bicapa transparente, todos de la misma línea de pintura. Excepto en algunos casos en los que no se aplicará el brillo bicapa los cuales se indican en los planos.

El primario y pintura automotriz indicados en los planos serán aplicados con compresor de aire y pistola ya que son productos de secado rápido. Entre una y otra aplicación se usará lija de hierro fina para eliminar asperezas y obtener una superficie completamente uniforme.

Cuando se indique en los planos, se usará pintura automotriz aplicada a pistola sobre enmasillado y base compatible con la laca y usados en la pintura automotriz.

En todos los casos, las indicaciones del fabricante deberán ser seguidas puntualmente

### **13.1.9 ALMACENAJES**

- a) El Inspector designará un lugar para el almacenaje de pinturas y herramientas.
- b) Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el Contratista se mudará con prontitud al nuevo lugar designado.
- c) Los materiales se entregarán en su empaque original sellado y rotulado con el nombre del fabricante, marca, tipo de pintura o recubrimiento, contenido de los materiales, así como los requisitos de mezclado y aplicación.
- d) Todos los materiales de pintura se almacenarán, en sus contenedores originales, en un lugar con llave, seco, bien ventilado y a una temperatura ambiente mínima de 7°C. Solamente el material para uso en este proyecto será almacenado en ese sitio.
- e) El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego. Los materiales que constituyan riesgo de incendio (pinturas, solventes, ropa, trapos, etc.) serán almacenados en contenedores adecuados y se removerán del sitio diariamente.
- f) Cuando se utilicen materiales tóxicos, volátiles, explosivos e inflamables se proveerá un almacén adecuado a prueba de incendios, y se emitirán las advertencias necesarias.
- g) Se cumplirán los requerimientos establecidos por las autoridades que tengan jurisdicción, respecto al uso, manejo, almacenamiento y disposición de materiales peligrosos.

### **13.1.10 PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

- a) Antes del trabajo especificado bajo materiales, el siguiente trabajo será requerido en todos los tipos de terminado sobre superficies respectivas.



- b) Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar y todas las superficies que han de pintarse estarán secas.
- c) Antes de pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, suciedad, repello, grasa y otros materiales que afecten el trabajo terminado.
- d) Los metales ferrosos expuestos (como cabezas de clavos, etc.) en contacto con las superficies que será pintadas con pinturas acrílicas, se recubrirán con un “primer” que inhiba la corrosión y que sea compatible con el recubrimiento especificado.

#### **13.1.10.1 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.

#### **13.1.10.2 Protección de áreas y espacios que no deben pintarse**

Previo a la preparación de la superficie y a la aplicación del recubrimiento, se removerá, envolverá o protegerá el equipo, accesorios, superficies trabajadas con máquina, placas, accesorios de iluminación, propiedades públicas y privadas, y otros artículos que no se recubrirán y que estén en contacto con las superficies que se recubrirán.

Después de la finalización de las labores de pintura, los trabajadores calificados en las áreas implicadas reinstalarán los artículos que fueron removidos.

Se restaurarán a su condición original las superficies contaminadas por los recubrimientos y se repararán los artículos dañados.

#### **13.1.10.3 Mano de Obra General**

Todo el trabajo ha de ser hecho por personal experimentado de primera clase, por lo que el Supervisor se reservará el derecho de rechazar todo trabajo no conforme. Todo material deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas y otros defectos.

Todas las manos serán de consistencia debida y sin manchas y/o rayones de brocha, de lo contrario se usará pintura con compresor. 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 según indicación del producto específico. El acabado será uniforme en cuanto a color y lustre.

#### **13.1.11 TIPOS DE SUPERFICIES**

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



**13.1.11.1 Concreto y Mampostería**

a) Curado

Las superficies de concreto, de estuco y de mampostería se dejarán curar al menos 28 días antes de pintarlas, excepto losas de firme de concreto, que se curarán 90 días.

b) Limpieza superficial

Deben estar razonablemente secas y libres de polvo, grasa, suciedad, etc. Es necesario quitar la pintura suelta o descascarada.

La cara vista de los muros de concreto visto o mampostería de piedra tallada será protegida con un producto repelente de agua similar o superior a ADMIX WR.

- *Sellador repelente al agua*

Descripción:

Tiene que ser un producto formulado como repelente de agua impregnante que penetre profundamente la superficie para proteger la fachada de la absorción del agua sin alterar su apariencia y que repele completamente el agua de la superficie de cualquier material cementicio, arcilloso o piedra natural.

Preparación de la superficie:

La superficie debe estar sana, limpia y seca, libre de polvo, grasa u otras materias extrañas que impidan la correcta adherencia del producto.

Aplicación:

Aplicar el sellador con aspersor o bomba de mochila de baja presión (preferiblemente), brocha o rodillo; de arriba hacia abajo hasta saturar la superficie. Se debe aplicar dos manos, húmedo sobre húmedo, permitiendo que se absorba parcialmente la primera capa. Dependiendo de la porosidad y absorción de la superficie se puede necesitar una tercera o cuarta mano.

**13.1.11.2 Paredes o muros en contacto con la tierra**

En algunas superficies de paredes o muros indicadas en los planos se utilizará un recubrimiento para proteger las paredes del agua. Estas son paredes o muros que están en contacto con la tierra, la cual produce la humedad. El producto que se requiere debe ser un impermeabilizante asfáltico similar o superior a Igol Denso.

Preparación:

Toda superficie a pintar debe estar seca, limpia y libre de suciedades, grasa, ceras, pintura desprendida por mal estado, tizado, hongos y otros contaminantes.



Aplicación:

Aplique de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones de la hoja técnica del producto.

#### **13.1.11.3 Superficies de Tabla Yeso**

- a) Remueva las manchas de aceite con una limpieza de solvente a base de minerales.
- b) Quite la suciedad, el polvo, y otras sustancias sueltas con un cepillado suave o el frotamiento con un paño seco o aspirado, antes aplicar la primera capa del recubrimiento.
- c) No utilice cepillo de alambre o métodos abrasivos de limpieza. Las superficies deberán estar secas y limpias antes de aplicar el recubrimiento.
- d) Reparación de defectos menores: Antes de pintar, repare las juntas, rajaduras, agujeros, irregularidades de la superficie, y otros defectos menores con masilla del mismo color y luego lije dando un acabado parejo
- e) Contenido de Humedad Permisible:

Los recubrimientos de látex se pueden aplicar a superficies húmedas, pero no a superficies con gotas de agua. No aplique epóxicos en superficies húmedas. El nuevo recubrimiento de yeso deberá tener un contenido de humedad del 8% a menos de que se autorice lo contrario. Además de los requisitos de humedad, permita que el revoque nuevo adquiera una edad mínima de 28 días antes de prepararlo para la pintura.

#### **13.1.11.4 Superficies de Madera**

- a) Las superficies estarán libres del polvo y de otras sustancias y en condiciones adecuadas antes de recibir la pintura u otro acabado.
- b) No utilice agua para limpiar madera sin recubrimiento.
- c) Raspe para quitar capas sueltas.
- d) Si la superficie se encuentra áspera debe ser lijada hasta que quede suave y lisa al tacto.
- e) Es aconsejable aplicar una mano de sellador alquídico N° 600 en maderas nuevas.
- f) Para maderas muy porosas se recomienda dar una mano de sellador especial para maderas porosas.
- g) Después que la superficie ha sido imprimada se deben sellar las rajaduras, grietas y agujeros con masilla de tipo aceite.
- h) Grietas y cabezas de clavos: Se enmasillarán las grietas y cabezas de clavos después de que haya secado la primera capa.

##### **13.1.11.4.1 Reparación cosmética de defectos de menor importancia:**

Nudos y maderas resinosas: Antes de la aplicación de la primera capa, cubra los nudos y manchas de la cubierta con dos o más capas de barniz con un contenido de laca, y plastificadas con 0.14 litros de aceite de castor por cada litro.

Raspe las capas existentes en las áreas nudosas, y lije antes de tratarlas. Aplique el primer antes de cualquier área que se necesite enmasillar. Los nudos de la madera pueden



sellarse dando una mano delgada de pintura de Aluminio. Dejar secar bien y luego aplicar dos manos de Esmalte.

Juntas y otras aberturas: Rellene de masilla, masilla de aceite de linaza. Lije después que se haya secado la masilla.

Comprobando: En el lugar donde se compruebe la madera, lije la superficie, seque con un trapo y aplique una capa de laca anaranjada pigmentada. Permita que se seque antes de que aplicar la pintura.

Capa base para superficies exteriores nuevas: aplique la primera capa antes de que la madera se ensucie o dañe.

### **13.1.11.5 Superficies repelladas y pulidas o ladrillo visto**

#### **13.1.11.5.1 Paredes de ladrillo rafón planchado visto en exteriores**

Después de realizar la limpieza con un limpiador similar o superior a Admix Clean L se procederá a la aplicación de un sellador repelente al agua similar o superior a Admix WR.

- *Limpiador*

Descripción:

Tiene que ser un agente limpiador para fachadas de ladrillo que prepare las superficies para repelentes de agua. No utilizar ácido muriático.

Preparación:

Toda superficie a pintar debe estar humedecida con agua hasta saturar la superficie.

Aplicación:

Sin dejar que la superficie se seque, aplicar, preferiblemente con aspersor, Permitir que solución reaccione con la suciedad en la superficie por breves minutos. Frotar con cepillo de cerda plástica dura hasta remover la suciedad, Enjuagar superficie con agua pura, removiendo residuos y solución. Si fuese necesario, repetir proceso aplicando más solución

- *Sellador repelente al agua*

Descripción:

Tiene que ser un producto formulado como repelente de agua impregnante que penetre profundamente la superficie para proteger la fachada de la absorción del agua sin alterar su apariencia y que repele completamente el agua de la superficie de cualquier material cementicio, arcilloso o piedra natural.

Preparación de la superficie:



La superficie debe estar sana, limpia y seca, libre de polvo, grasa u otras materias extrañas que impidan la correcta adherencia del producto.

Aplicación:

Aplicar el sellador con aspersor o bomba de mochila de baja presión (preferiblemente), brocha o rodillo; de arriba hacia abajo hasta saturar la superficie. Se debe aplicar dos manos, húmedo sobre húmedo, permitiendo que se absorba parcialmente la primera capa. Dependiendo de la porosidad y absorción de la superficie se puede necesitar una tercera o cuarta mano.

#### **13.1.11.5.2 Paredes de ladrillo rafón planchado visto en interiores**

Se deberán limpiar y lavar las paredes de ladrillo rafón planchado visto con un limpiador similar o superior a Admix Clean L

- *Limpiador*

Descripción:

Tiene que ser un agente limpiador para fachadas de ladrillo que prepare las superficies para repelentes de agua.

Preparación:

Toda superficie a pintar debe estar humedecida con agua hasta saturar la superficie.

Aplicación:

Sin dejar que la superficie se seque, aplicar, preferiblemente con aspersor, Permitir que solución reaccione con la suciedad en la superficie por breves minutos. Frotar con cepillo de cerda plástica dura hasta remover la suciedad, Enjuagar superficie con agua pura, removiendo residuos y solución. Si fuese necesario, repetir proceso aplicando más solución

#### **13.1.11.6 Pintura en Exterior**

Pintura especial indicada para condiciones climáticas extremas de mucha humedad similar o superior a Excello Clima Extremo, Sherwin Williams, previamente se deberán sellar las superficies con un sellador de alta calidad similar o superior a Sherwin Williams, todo producto deberá ser aprobado por la Supervisión.

- *Pintura para clima extremo*

Descripción:

Tiene que ser una pintura látex ideal para condiciones climáticas extremas, excelente protección en ambientes costeros y de alta humedad. Ofrece excelente resistencia a hongos, algas y líquenes.



**Preparación:**

Limpie todas las superficies removiendo el polvo, grasa, óxido, aceite, ceras, etc. Lave y permita que la superficie seque.

**Aplicación:**

Use una brocha de cerda poliéster medida según se requiera o use una felpa de 3/8" de espesor en superficies lisas, en superficies rugosas use una de 1¼".

**13.1.11.7 Superficies de metal**

- a) Una vez que la superficie este completamente limpia y libre de polvo, grasa, cera o cualquier sustancia que pueda afectar la adherencia se iniciará el proceso de pintado.
- b) Se inicia con la aplicación de una capa de Primario o Primer para pintura 100 % acrílica automotriz, tratamiento de secado rápido. Mezclar previamente este producto con thinner laca de la misma línea con una relación de la mezcla según indicación del fabricante.
- c) Proceder a la aplicación utilizando el equipo con la boquilla y presión recomendada por el fabricante para obtener buenos resultados. Deberán realizarse pruebas del equipo antes de la aplicación.
- d) Se continúa con la aplicación de la pintura automotriz mezclada previamente con thinner acrílico de la misma línea de los productos usados, con una relación de mezcla de 1:1, una parte de pintura y una de thinner. Remover bien la lata y proceder a su aplicación con la pistola.  
Déjese secar completamente antes de aplicar otra mano o el acabado final. Se aplicarán dos manos, obteniendo una superficie bien cubierta.
- e) Terminar con la aplicación de brillo bicapa transparente de la misma línea de la pintura automotriz, mezclado previamente con el thinner acrílico.
- f) Para mejores resultados no pinte en días muy húmedos, pues se atrasa el tiempo en secado.
- g) Limpie manchas y equipos de pintar antes de utilizarlos.
- h) Todos los remates de soldadura, después de la limpieza, serán retocados.

**13.1.12 APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO**

- a) Al momento de la aplicación, se debe observar que la pintura no muestre deterioro.
- b) A menos de que se especifique lo contrario o que lo recomiende por el fabricante de la pintura, la pintura se podrá aplicar con brocha, rodillo, o compresor y pistola de acuerdo al área a ser pintada.
- c) Rellene las juntas, grietas, y espacios vacíos. Se tratarán con atención especial todos los bordes, esquinas, grietas, y huecos para que reciban una capa de igual espesor al de las superficies pintadas adyacentes.



- d) Cada capa de la pintura será aplicada de manera que al secarse quede de un espesor uniforme y libre de gotas, cantos, ondas, agujeros de alfiler u otros vacíos, marcas de cepillo, y variaciones en cuanto a color, textura, y acabado se refiere.
- e) Duración de Secado: Permita un tiempo de secado entre las capas como lo recomienda el fabricante pero sin excederse, ya que puede provocar problemas de adhesión.
- f) Capas iniciales e intermedias:
  - No permita que las capas iniciales e intermedias se sequen por más del tiempo recomendado por el fabricante, antes de aplicar las capas siguientes.
  - Siga las recomendaciones del fabricante para la preparación de la superficie si las capas intermedias se permitieran secar por más tiempo del recomendado.
  - Cada capa cubrirá totalmente la superficie de la capa anterior, y habrá una diferencia visualmente perceptible en los tonos de las siguientes capas.
- g) Superficies acabadas: Procure que las superficies acabadas estén libres de gotas, ondas, traslapes, marcas de cepillo, y variaciones en colores. Deberá verse una superficie bien cubierta por la pintura y uniforme.

### **13.2 PINTURA EN PISOS DE CONCRETO, PISO EPÓXICO**

Los pisos epóxicos tienen características sobresalientes de alta resistencia mecánica, química y a los abrasivos. Actualmente la solución número 1 utilizada por las industrias dedicadas a actividades donde la seguridad en higiene, limpieza o resistencia a uso extensivo es clave esencial para obtener un producto final competitivo, este asegura una mayor versatilidad en procesos rutinarios dentro de las operaciones, previene el alojamiento de agentes bacteriológicos que pongan en cuestión la calidad de su producto, da la resistencia superficial adecuada a empresas que por su naturaleza deben tener un alto transporte interno de elementos pesados o con posibilidad de impacto donde otros pisos fallarían.

#### Descripción

El piso epóxico es una carpeta elaborada a partir de resinas epóxicas y arena silíceas colocada en espesores menores a 1/4 de pulgada sobre una superficie base. Dado sus características de resistencia a un sin número de usos este se considera un piso de alto rendimiento para trabajos pesados dentro de los cuales se encarga de resistir impactos, abrasión y derrame de químicos.

#### Características principales:

- Es superficialmente sellado, no contiene porosidades, evitando el crecimiento o alojamiento de bacterias y hongos.



- Proporciona facilidad para su limpieza.
- Soporta el derrame de químicos.
- Resistente a impactos.
- Resistente a la abrasión, lo que lo identifica como ideal para zonas de alto tránsito peatonal, de equipos o vehicular.
- Alta resistencia a la compresión a los 7 días (12,000 psi / 840 kg/cm<sup>2</sup>) lo que permite un uso cuasi-inmediato a diferencia del concreto que necesita un tiempo de curado antes de someterse a grandes cargas.

Ventajas del piso epóxico:

- Protección mecánica ante desgaste e impactos, así como una limpieza absoluta al contar con una superficie sin poros.
- Formado de cubiertas libres de absorción, pues evitan la penetración de sustancias al piso de concreto como aceites, derrames de materia orgánica y eventuales derrames de solventes.
- Formado de cubiertas anti-derrapantes y de colores según de elija.

<b>Producto/Tipo de Superficie</b>	<b>Color</b>	<b>Código</b>	<b>Marca-Línea</b>	<b>No. de manos</b>
Pintura Epóxica en Pisos	Azul	Traffic Blue, RAL 5017	Pintura SUR	2



## **14 OBRAS METÁLICAS**

### **14.1 DESCRIPCIÓN**

El trabajo incluido en esta Sección se refiere a todas las partes de la obra en que se utilizará metal o similar como material de construcción. Parte de las obras de carpintería de metal serán indicadas en los planos.

### **14.2 TRABAJO INCLUIDO**

Sin limitarse a lo indicado, el trabajo incluirá:

- a) Puertas metálicas
- b) Portones metálicos de tubo industrial y canaleta
- c) Barandales metálicos
- d) Balcón metálico

### **14.3 GENERALES**

- a) Esta Sección se refiere al suministro e instalación de los elementos particiones, puertas, portones y marcos en los sitios indicados en los planos. Se incluyen especificaciones generales que describen todos los requisitos y procedimientos necesarios para la ejecución de obra en lámina y perfiles metálicos, así como indicaciones particulares para la ejecución de cada uno de los ítems que anteriormente se relacionan.
- b) Las puertas se construirán con marco de tubo industrial y forro de lámina metálica lisa de 1/16" legítima según diseño y especificaciones de los planos de detalle puertas, e incluirán todos los elementos para su funcionamiento. No se aceptarán elementos que presenten abolladuras y desperfectos que incidan en un mal acabado de la obra.
- c) Antes de su fabricación el Contratista comprobará las dimensiones reales de los vanos de las puertas y espacios de las particiones.
- d) Los cordones de soldadura utilizados en las uniones serán pulidos y las uniones esmeriladas de manera que una vez pintada la puerta presente un acabado uniforme y continuo. Así mismo la lámina que conforma la hoja de la puerta deberá fijarse firmemente al marco y en ningún punto de la unión deberán quedar luces o perforaciones.
- e) Serán pintadas de acuerdo a lo estipulado en la sección concerniente a la pintura de Elementos metálicos, para lo cual, deben tenerse especial cuidado de revisar que estén libres de óxido, polvo, aceite, grasa, escamas de laminación, etc.
- f) El Contratista deberá hacer la limpieza por medio de cepillos de alambre y esponjas metálicas removiendo todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren incrustaciones demasiado adheridas como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, deberán ser removidas mediante el uso de rasquetas, esmeriles eléctricos o neumáticos.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

- g) Realizada esta operación se aplicará la capa de acabado final, según las especificaciones y los colores aprobados por la Supervisión.





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. El Contratista es responsable de las desinstalaciones e instalaciones hechas durante la ejecución del proyecto. No se permitirán sistemas fuera de funcionamiento producto de las desinstalaciones al finalizar el proyecto.

### **15.3 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.

### **15.4 CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES Y EQUIPOS**

El Contratista estará obligado a utilizar elementos eléctricos y mecánicos con al menos una de las siguientes certificaciones de calidad funcional: UL (Underwriters Laboratories), CE (Standards or European or internationally harmonized standards) o ENEC (European Norms Electric Certification), o CSA o INTERTEK o FM, 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.

## **15.5 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS**

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

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

*Red de cable estructurado (UTP)* – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4", cumpliendo las normativas ANSI/TIA/EIA.

*Redes de Tierra* – Especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

## **15.6 PLANOS DE DISEÑO**

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

Tanto en los planos como en las listas de cantidades de obra se indicarán especificaciones de equipos, materiales y accesorios como referencia. Si se indicaren equipos, materiales y accesorios como referencias no certificadas, será obligación del oferente presentar ofertas de equipo que cumpla o supere las especificaciones técnicas y que sea certificado por al menos uno de los entes citados anteriormente.

En el caso de que el oferente proponga equipos que no son de las marcas indicadas en las cantidades de obra o que no sea de la marca y modelo de la referencia indicada en las cantidades de obra, el oferente debe indicar las marcas y modelos propuestos.



## **15.7 PLANOS DE TALLER**

La elaboración de los planos de taller no será un simple requisito solicitado en estas especificaciones, ellos serán un fiel reflejo documentado de cómo se realizará la construcción de todos los sistemas. En ellos se representarán de forma total el conjunto y las relaciones entre sí de todos los elementos que se montarán en los espacios. Se representarán de manera detallada, si es posible tridimensionalmente, todos aquellos espacios con instalaciones que pueden generar conflicto de ocupación de espacios o interferencias entre sí. Las previsiones y prevenciones deben hacerse antes de que se ejecuten las obras civiles para que los ingenieros estructuralistas puedan generar soluciones efectivas.

Antes de 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.

## **15.8 PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT)**

A medida se vayan finalizando las actividades, 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 (dwg y pdf) utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera



de las dos últimas versiones. La entrega de estos planos aprobados será un requisito indispensable para la suscripción del acta definitiva de recepción del proyecto.

### **15.9 MATERIALES Y EQUIPOS**

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

### **15.10 DESMONTAJES**

El contratista es responsable de cuidar la integridad de los sistemas existente al momento de realizar las desinstalaciones descritas en el formato de cantidades de obra. Cualquier daño de equipo o a las instalaciones producto de una mala práctica de movilización será responsabilidad de contratista. No se debe de interrumpir el funcionamiento de las áreas aledañas que no serán intervenidas. Al finalizar el proyecto todos los sistemas deben de



funcionar de la misma forma previa a la ejecución del proyecto. La desinstalación del generador eléctrico debe realizarse con la maquinaria adecuada para evitar daños al mismo (montacargas).

### **15.11 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 obro 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.

Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida (RMC) con uniones (camisas y curvas) roscadas y selladas en sitios expuestos; bajo piso o dentro de paredes se construirá la canalización con conductos de PVC cédula 40. La junta entre el conducto metálico y el conducto de PVC se hará utilizando los accesorios apropiados. En los planos y en las cantidades de obra se indicará el uso de PVC cédula 80 ó 120.

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

En las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado sin forro en instalaciones interiores y con forro en instalaciones exteriores. Para las terminaciones se instalarán los conectores apropiados.

### **15.12 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.

### **15.13 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, Catalog 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.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

**UNAH**

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.

Cable estructurado

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.

Para salida de red de datos en cielo raso:

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 808.

Para salida de red de datos en pared de bloque:

Caja de 4-11/16" x 4-11/16" x 2-1/8" de profundidad, con knockouts laterales 4 x 3/4"  $\phi$ , 4 x 1"  $\phi$ , metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 265. Con tapa para único dispositivo (2" x 4"), con sobre elevación de 1/2", de tal manera que la caja quedará en 1/2" bajo la superficie del repello. La tapa será metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 837.

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 tabla yeso 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, tabla yeso o material que no sea metálico, apropiado y certificado.

#### **15.14 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.

#### **15.15 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 wirenuts.



El Contratista seguirá el código de colores existente en las instalaciones.

### **15.16 SISTEMA DE TIERRA.**

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

La malla de puesta a tierra se instalará en forma adecuada de acuerdo a normas. Los cables de conexión a las varillas de tierra se enterrarán no menos de 20 cm bajo la superficie del terreno. Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible en forma que ofrezca el camino más corto y directo a tierra. Las conexiones a tierra de los instrumentos, se harán tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible y no a soportes separados, bases o elementos metálicos donde las superficies sucias y pintadas pudiesen ofrecer una resistencia adicional. Las varillas y mallas a tierra serán recubiertas en cobre y su diámetro y longitud dependerán de la carga instalada. Las varillas a tierra serán similares a la marca CooperWeld de 5/8" de diámetro y de 8 pies de longitud como mínimo de acero recubiertas con cobre. Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exógena. Se deben hacer pruebas de resistencia óhmica del terreno en presencia del Supervisor designado. Los resultados de los ensayos se anotarán y se someterán a la consideración de la UNAH-SEAPI, antes de conectar las varillas a la malla. La máxima resistencia admisible será de 3-5 ohmios, el Contratista deberá asegurarse mediante mediciones de la extensión y elementos necesarios para alcanzar este valor. En caso de que con el procedimiento anterior no se obtenga la resistividad especificada, el Contratista instalará más electrodos de conexión a tierra con su respectiva soldadura o agregará más kg de químico, adicionales a las establecidas en las cantidades de obra. La UNAH pagará los electrodos o el químico, y su respectiva mano de obra, adicionales de conformidad con los valores contenidos en la ficha de costos. El Contratista informará al Supervisor sobre la programación de las mediciones de la resistividad para que éste pueda presenciárlas. El acta de recepción final no será suscrita por el Supervisor sino existe fiel



constancia de la última medición de la resistencia de tierra y se compruebe que ésta es inferior o igual al valor establecido.

#### **15.17 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.

#### **15.18 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. 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.

#### **15.19 ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO**

El cable subterráneo se tenderá en un ducto con dimensiones indicadas en los planos o en las cantidades de obra, Una vez tendido el cable, el ducto se tatará con recebo compactado. El tendido del cable se hará con especial cuidado a fin de no causar daño al aislamiento. Cuando se efectúa cambio de tipo de ducto se debe construir una caja de inspección para hacer el empalme.

#### **15.20 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 regirán de conformidad con estas normas.

#### **15.21 SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO**

Las canalizaciones desde los cuartos de IT serán ejecutadas de conformidad a las normas ANSI /TIA/EIA Cada estación de usuario indicada en los planos será equipada con salidas dobles utilizando cable estructurado, jack RJ45 y placa categoría 6 de la marca indicada en



las cantidades de obra. En general se suministrará e instalará canaleta de 4" x 4" ó de 2-1/2 x 2-1/2" desde el cuarto de telecomunicaciones, según se muestre en los planos; de la cual partirán conductos de al menos 3/4" de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos, en el caso de que sea necesario hacer la instalación con más de dos curvas de 90 grados desde la canaleta hasta el punto de salida de usuario, se instalará caja de registro de 4" x 4". Más de tres cables UTP requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a 3/4". Los costos de certificación de cada salida se indicarán en el cuadro de cantidades de obra y si el renglón no se especifica, éstos serán absorbidos por la UNAH.

### **15.22 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.

Esta identificación y rotulación será totalmente congruente con la descripción de los sistemas en los planos "Cómo Construido" que deberá elaborar el Contratista para hacer entrega de los mismos al Supervisor previo a la etapa de pruebas de los sistemas.

### **15.23 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.

### **15.24 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.

### **15.25 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.

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.

## **FIN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**