

## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS



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

---

### Especificaciones Técnicas

## PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN CERCO PERIMETRAL, TERRENOS UNAH- VS “

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

## **Contenido**

INTRODUCCIÓN .....	4
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
CAPITULO 1 .....	6
DEFINICIONES GENERALES DEL PROYECTO.....	6
1.1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO .....	6
1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS .....	7
1.3. REGLAMENTOS.....	7
1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES.....	8
1.5. REUNIONES EN LA OBRA.....	8
1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR .....	9
1.7. CONTROLES DE CALIDAD.....	11
1.8. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES .....	11
1.9. MATERIALES Y EQUIPO .....	12
1.10. TERMINACIÓN DEL CONTRATO .....	13
1.11. VARIOS .....	14
CAPITULO 2 .....	16
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	16
1. REPLANTEO TOPOGRÁFICO .....	16
1.1. Marcado de líneas .....	16
1.2. Cantidades de obra.....	16
1.3. Replanteo topográfico.....	16
1.4. Protección a bancos de nivel, monumentos y estacas .....	16
1.5. Tolerancia .....	16
1.6. Elementos accesorios .....	17
2. PREPARACIÓN DEL SITIO .....	17
2.1 Suministro e Instalación de Materiales .....	17
2.2 Limpieza y desmonte .....	17
3. EXCAVACIÓN DE ZANJAS .....	18
3.1 Generalidades.....	18
3.2 Excavación.....	18
3.3 Previsiones .....	18
3.4 Preparación del fondo de la zanja con material selecto .....	19
3.5 Exceso de excavación .....	19
3.6 Drenaje de las zanjas .....	19

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

3.7	Disposición del material excavado .....	20
3.8	Colocación del material selecto para el recubrimiento de las tuberías .....	20
3.9	Ademado.....	20
3.10	Fundación inestable .....	20
3.11	Suelos con alto nivel freático .....	21
3.12	Protección de obras no terminadas .....	21
4.	RELLENO DE ZANJAS .....	22
4.1	Generalidades.....	22
4.2	Material de Relleno .....	22
4.3	Relleno con material selecto y del sitio .....	22
4.4	Material sobrante .....	23
4.5	Material sobrante .....	23
5.	SISTEMA DE CERCO DE MALLA CICLÓN .....	23
5.1	Suministro e instalación de Cerco de Malla Ciclón .....	23

## **INTRODUCCIÓN**

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

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

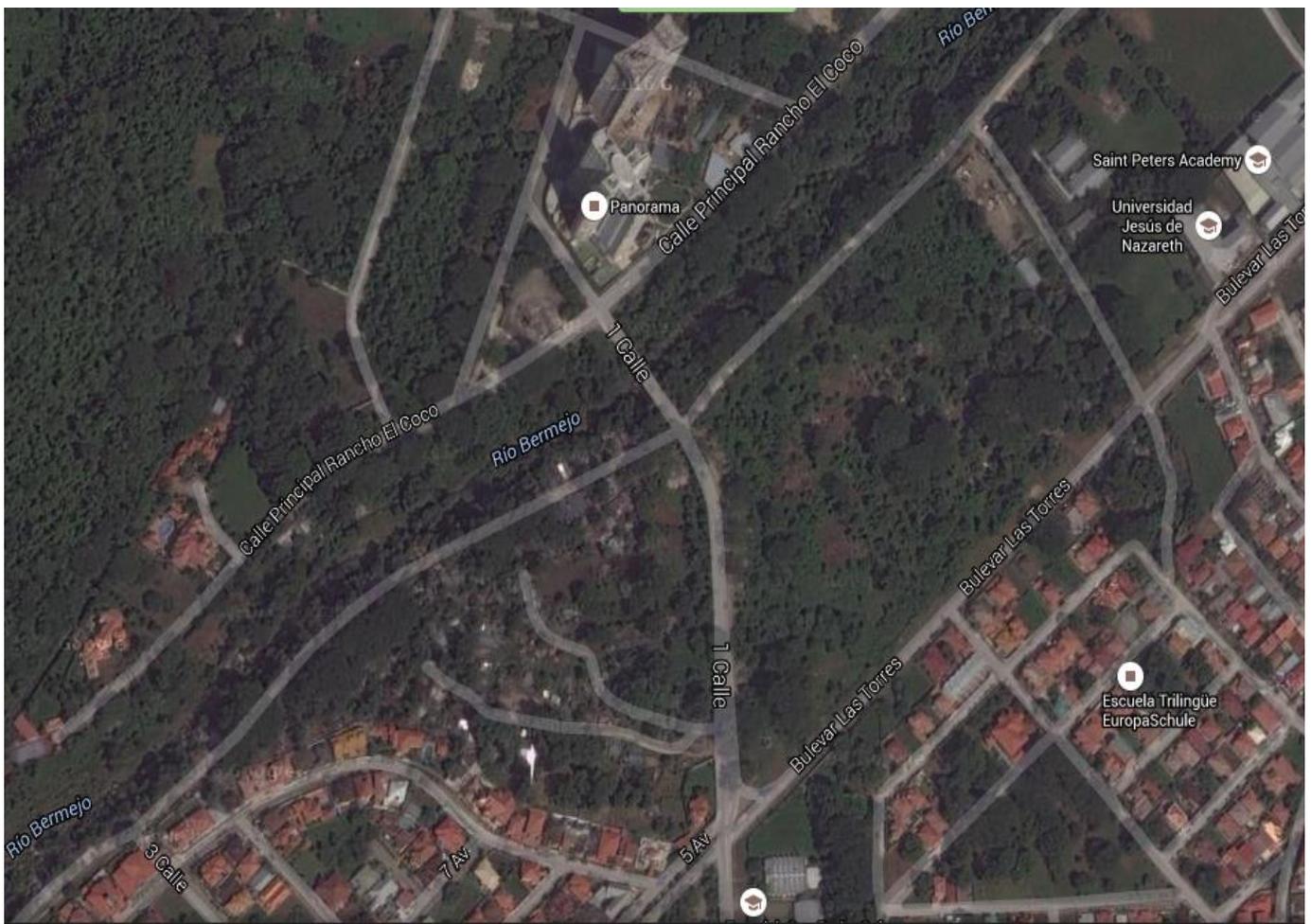
La omisión en planos, cantidades de obra y/o especificaciones, de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos, por consiguiente, los casos que no estén contemplados en estas especificaciones el contratista podrá hacer las consultas por escrito al Profesional Supervisor nombrado por la SEAPI, quien deberá evacuar las consultas, también en forma escrita dentro de los próximos tres (3) días consultar 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

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras tienen el derecho de delimitar y proteger sus propiedades e instalaciones por lo que se está desarrollando el proyecto que consiste en el suministro e instalación de 3072.67 metros lineales de cerco perimetral de malla ciclón de 8' cal 16, sobre una solera de Solera de 15 x15 , 3#3, #2 a 20 cm y dados de concreto cilíndricos de 12"Ø, 4#3 + anillos #2 a 20 cm, con portones Portón de malla ciclón de 8', doble hoja tuvo Hg de 2"Ø, en el campus universitario de la ciudad de San Pedro Sula UNAH- VS

### IMAGEN SATELITAL DE LOS TERRENO DONDE SE INSTALARA EL CERCO PERIMETRAL DE LA UNAH- VS



## **CAPITULO 1**

### **DEFINICIONES GENERALES DEL PROYECTO**

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

- 1.1.1. Las condiciones generales y otros documentos contractuales son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.
- 1.1.2. Las estipulaciones contenidas en esta sección son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.
- 1.1.3. Instrucciones de Fabricantes: Se seguirán las instrucciones de fabricantes, en el transporte, manejo, bodegaje e instalación de materiales, a menos que se indique de
- 1.1.4. otra manera en los documentos del contrato.
- 1.1.5. Trabajadores:
  - a) El Contratista deberá mantener estricta disciplina y buen orden entre sus trabajadores y se empleara 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
- 1.1.6. Responsabilidad Laboral:

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

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

El contratista deberá mantener el área de construcción en buen estado y limpio durante su desarrollo.
- 1.1.9. Instrucciones de Fabricantes:

Se seguirán las instrucciones de fabricantes, en el transporte, manejo, bodegaje e instalación, a menos que se indique de otra manera en los documentos del contrato.
- 1.1.10. Orden de Prioridades:

Los planos a escala mayor mandan sobre los de menor escala y las especificaciones sobre los

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

planos.

1.1.11. Acceso a Bitácora:

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

**1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

- 1.2.1. A menos que se indique de otra manera, el Contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios públicos, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales, pruebas de laboratorio necesarias para la terminación y funcionamiento correcto de la obra.
- 1.2.2. La propietaria (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.
- 1.2.3. Supervisor del Contratista (Supervisión Externa):  
La Propietaria contará con una empresa Supervisora 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.
- 1.2.4. Supervisor de la Propietaria (SEAPI): La propietaria tendrá como enlace entre el Contratista y la Supervisión, un Ingeniero o Arquitecto de la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura –SEAPI-, el cual velará por los intereses de la Propietaria.
- 1.2.5. Los siguientes documentos y todo lo que en ellas se contiene, forman parte del conjunto de disposiciones a observarse:
  - a) Especificaciones Técnicas del Proyecto.
  - b) Aclaraciones de dudas
  - c) Planos generales
  - d) Contrato de Construcción
  - e) Oferta del Contratista
  - f) Permisos
  - g) Bitácora del Proyecto
  - h) Estudios técnicos referentes al Proyecto.

**1.3. REGLAMENTOS**

- 1.3.1. Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción completa, ampliación, remodelación y /o demolición de una obra estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.
- 1.3.2. El contratista deberá obtener un número patronal por inscripción de la obra en el régimen del Seguro Social y, en especial, tendrá la licencia municipal de construcción vigente desde el

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

inicio de la obra.

- 1.3.3. El contratista y otros trabajadores bajo su jurisdicción deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos, o decretos de cualquier tipo requerido por la autoridad de gobierno o la agencia que tenga jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el seguro social que proteja a todos sus trabajadores.
- 1.3.4. La cancelación del número patronal del Seguro Social también deberá ser presentado al supervisor antes de ejecutar el certificado de terminación substancial de la obra.

**1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES**

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

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

**1.5. REUNIONES EN LA OBRA**

- 1.5.1. Se realizará una reunión de pre construcción entre el supervisor, el representante del dueño (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, para dar mayor orientación a cada uno de los participantes sobre los requisitos de los documentos del contrato; para informar al contratista de la responsabilidad del supervisor hacia el dueño para las inspecciones, y para elaborar programas de reuniones e inspecciones que se deberán de realizar durante el transcurso del proyecto.
- 1.5.2. Se realizarán juntas periódicas del supervisor y el contratista. Todo lo tratado en estas reuniones será debidamente documentado en una bitácora de proyecto, y se llevará un registro de los asuntos pendientes con su descripción y fecha programada de entrega. Estas entregas Se ingresan a la programación de supervisión y serán revisadas en la fecha programada de

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

1.5.3. terminación para luego ser recibidas y quitadas del registro de asuntos pendientes.

**1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR**

1.6.1. Programa de Ejecución de Obras:

- a) El contratista, inmediatamente después de haber ganado el concurso para el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor del Proyecto un programa cronológico del desarrollo de las obras. El Programa de Obra deberá estar detallado suficientemente y en forma de diagrama de barras preparado por el método de cálculo de la ruta crítica, incluyendo fechas de inicio y terminación de cada actividad.
- b) El programa de obra será actualizado mensualmente y Se entregará con cada solicitud de pago, y deberá mostrar el progreso original calculado, revisado y actualizado con los renglones del programa.
- c) El contratista deberá dar notificación al supervisor, con un mínimo de 24 horas de anticipación, sobre trabajo que cubra o que haga difícil la inspección de elementos estructurales, de plomería o mecánicos y eléctricos. Si se ejecutara el trabajo sin haberse dado notificación previa al Supervisor, el Contratista deberá remover el trabajo que implica la inspección bajo su costo.

1.6.2. Planos de Taller, Línea Roja, AS BUILT , Datos de Productos y Muestras:

1.6.2.1. Definiciones:

- a) Planos de taller son. diagramas, ilustraciones, programas, folletos, o cualquier otra información que deberá preparar por el contratista o el subcontratista, el proveedor, el fabricante o el distribuidor previo al desarrollo de las actividades del Proyecto, los cuales serán revisados y aprobados por el Supervisor. Los planos de taller ilustran alguna parte del trabajo y confirman las dimensiones y el cumplimiento de los documentos de contrato.  
Los planos taller deben ser elaborados 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 solicite por el Supervisor, en los cuales se indicaran los cambios, cuando los hayan y serán entregados al Supervisor y a la SEAPI.
- c) Planos de como construido (AS BUILT), Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones para realizar con toda facilidad la identificación durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las certificaciones de inspección y aprobación, manuales de

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

operación y mantenimiento

- d) Las muestras de los materiales a instalar en el Proyecto son elementos físicos a proveer por el contratista sin ningún costo para la propietaria que ilustran materiales, equipos, colores o mano de obra, y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cual servirá de parámetro para la recepción del trabajo final.
- e) Encofrados. Para facilitar un mejor control de la calidad de los encofrados y para minimizar el trabajo de los ingenieros residentes, los maestros de obra y los jefes subcontratistas deberán estar perfectamente capacitados para poder encofrar cada uno de los elementos de la forma y niveles de calidad proporcionados por el contratista. Si todos los subcontratistas cuentan con los mismo planos taller, será fácil supervisarlos.
- f) Armados. Para evitar tener que rechazar el armado de un elemento estructural que deba ser aprobado por la Supervisión, se exigirá al contratista presentar planos de taller sobre el armado definitivo y no el mostrado en los planos, el cual no contiene información sobre los traslapes, distancias mínimas a nodos, estribos adicionales en zona de traslapes, etc. La información en tales planos deberá prever la instalación de viguetas y anticipar a tiempo cualquier duda que no pueda resolver el subcontratista de armados.

1.6.1.1. Uso de Checklist:

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

- a) Nombre de la Actividad
- b) Nivel
- c) Eje
- 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..?

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.

1.6.1.2. Procedimiento:

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

1.6.1.3. Programa de Trabajo:

La programación que haya sido aprobada por la supervisión habrá que darle seguimiento

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

con programas semanales. Por ejemplo: con vigas y losas habrá que descomponerlas en sub actividades como: En armado, encofrado, encostillado, etc.

De esta manera podremos controlar el proyecto semanalmente y no darnos cuenta hasta bien avanzado el tiempo de la actividad correspondiente que ya no dispone de holgura para finalizar la actividad específica, a la vez que nos servirá para implementar las actividades de la semana siguiente si vemos que con los recursos con que contamos no son suficientes para completar la programación semanal.

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

**CONTRATISTA**

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

**SUPERVISIÓN**

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

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

**1.7. CONTROLES DE CALIDAD**

Pruebas y Servicios de Laboratorio:

Las Especificaciones Técnicas de todos los materiales y obras terminadas serán verificadas en forma aleatoria por la Propietaria (UNAH) y la Supervisión antes y durante todo su proceso a través de un laboratorista en el campo, el cual tendrá facultad para aprobar o rechazar cualquier trabajo de acuerdo con la Especificación Técnica. Estos trabajos de laboratorio serán pagados por el Contratista.

**1.8. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES**

1.8.1. Servicios Temporales:

- a) El contratista proveerá y pagara los servicios temporales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.
- b) El contratista proveerá los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, al cual dará mantenimiento durante la obra y lo desalojará adecuadamente al concluir ésta.

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

**1.8.2. Seguridad:**

- a) El contratista protegerá la obra, las calles y caminos e incluso las veredas adjuntas a la propiedad cuando esta sea necesario, y efectuara a su costo reparación a los daños causados a estos durante el proceso de construcción; para evitarlo, erigirá a su costo 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 preocupación 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 la Propietaria (UNAH) para ser utilizados en la construcción de la obra.

**1.8.3. Caminos de Acceso:**

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

**1.8.4. Oficina:**

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista, Supervisor, subcontratista y representante de la Propietaria (SEAPI). Esta oficina de campo deberá ser desalojada y retirada cuando se le indique al Contratista.
- b) Esta oficina será debidamente acondicionada con puertas, ventanas, cielo falso, sanitarios, lavamanos, instalaciones eléctricas, cerraduras, mesas y estantes para los planos.

**1.8.5. Bodegas:**

El contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas debidamente acondicionada para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. Estas bodegas serán propiedad del contratista o del subcontratista, y deberán ser desalojadas una vez terminados los trabajos.

**1.9. MATERIALES Y EQUIPO**

- 1.9.1. 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.
- 1.9.2. El contratista deberá, si se le requiere, presentar comprobantes de calidad para cualquier material.
- 1.9.3. Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el contratista sin costo alguno para el dueño del Proyecto, aun

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

cuando ya hayan sido instalados.

- 1.9.4. El Contratista deberá revisar los tiempos de entrega por parte de los proveedores o fabricantes de materiales o equipos especiales que requiera el Proyecto que no se encuentren en mercado local y haya que pedirlos al extranjero, esto para evitar atrasos en el Proyecto. 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.

### **1.10. TERMINACIÓN DEL CONTRATO**

#### 1.10.1. Limpieza:

El contratista deberá mantener el sitio el edificio 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, toda sus herramientas, sus andamios y materiales sobrantes, y dejar la obra en condición habitable y completamente limpia, incluyendo los lugares circundantes.

#### 1.10.2. Percepción, Recepción Sustancial 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, en los siguientes 30 días a la fecha.  
Después de que estas correcciones se hayan efectuado, el supervisor deberá programar una inspección para la terminación sustancial que incluya al dueño y a los representantes que utilizarán la obra y, al mismo tiempo, el supervisor deberá entregar una lista final de los asuntos pendientes que deberán ser corregidos.  
En la inspección de la terminación sustancial, a menos que la obra sea rechazada en su totalidad, el dueño, el supervisor y el contratista deberán firmar el certificado de terminación sustancial que indica la fecha de ocupación por el dueño, 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 sustancial de terminación han sido corregidas de acuerdo con los términos del certificado de terminación sustancial.  
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 del renglón 1.10.3 del presente documento.
- 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.

#### **1.10.3. DOCUMENTOS IMPORTANTES DE LA OBRA:**

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

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, conteniendo todos los cambios efectuados durante la construcción, de tal forma que los mismos reflejen el estado final de la obra y documentos del trabajo realizado si éste difiere de los documentos del contrato (Planos de Línea Roja).
- b) Deberá dar constancia de la correcta instalación de todos los equipos y sistemas electromecánicos, que forman parte de la obra
- c) Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
- d) Liquidación final y cancelación del número patronal de Seguro Social correspondiente a la obra.
- e) Manuales con las instrucciones de operación con las instrucciones de operación, Mantenimientos de equipos, y materiales, a sí como la garantía de los mismos.
- f) Códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las edificaciones y sus equipos.

#### 1.10.4. GARANTÍAS Y FINANZAS:

- a) Cuando sea requerido que haya garantías por escrito más allá de un año después de la terminación substancial 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 dueño. 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 dueño en las obras.

### 1.11. VARIOS

#### 1.11.1. Otros Contratos:

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

#### 1.11.2. 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, la propietaria tiene el derecho a completar el trabajo o a corregir cualquier

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

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.

1.11.3. Modificaciones o Cambios en el Proyecto:

La propietaria (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 así como en el plazo de entrega si lo considera necesario. 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.

## **CAPITULO 2**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **1. REPLANTEO TOPOGRÁFICO**

##### **1.1. Marcado de líneas**

El Contratista deberá marcar todas las líneas con Estación Total, y cinta metálica, de conformidad a los alineamientos indicados en los planos. Es responsabilidad del Contratista revisar y comprobar las elevaciones y demás información proporcionadas en los planos constructivos, y por la supervisión del proyecto. La forma de pago será por metro lineal o bien como lo indica el presupuesto. El contratista presentara la memoria de cálculo y plano de ubicación.

##### **1.2. Cantidades de obra**

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

##### **1.3. Replanteo topográfico**

El cerco se colocará preferiblemente en el alineamiento indicado en los planos constructivos tanto en las calles, pasajes, avenidas, y áreas boscosas y de acuerdo a los planos suministrados y aprobados por el Ingeniero Supervisor. En vaguadas y quebradas, el cerco se ubicará en lo posible fuera del margen del rio

##### **1.4. Protección a bancos de nivel, monumentos y estacas**

El Contratista asume toda la responsabilidad de los trabajos topográficos y de campo y de la conservación y mantenimiento de los Bancos de Nivel, Monumentos y Estacas de los levantamientos topográficos, debiendo relocalizarlos y construirlos, por su cuenta en caso de que sean cambiados de lugar o destruidos.

##### **1.5. Tolerancia**

Se adoptarán como normas de tolerancia para el cierre angular y la medición lineal respectivamente, las siguientes relaciones:

Medición Lineal

Cierre Angular

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

1/5,000 (Tercer Orden Clase II)

20"

La tolerancia en la nivelación estará dada por la expresión:

En = 3 veces la raíz cuadrada de L ( $En=3 \cdot L^{1/2}$ )

Siendo L la distancia en Kilómetros y En la tolerancia en cm.

### **1.6. Elementos accesorios**

El precio unitario correspondiente incluirá suministro de todos los materiales necesarios, la fabricación de los mojones, estacas, trompos, equipo, herramientas y la mano de obra necesaria para la correcta ejecución de este concepto de trabajo. El pago de este ítem está incluido el numeral 1.1.

## **2. PREPARACIÓN DEL SITIO**

### **2.1 Suministro e Instalación de Materiales**

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

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

### **2.2 Limpieza y desmonte**

El desmonte, deshierbe y desenraice se hará dentro de los límites de las áreas a ser cercada.

Esta operación consiste en el corte de árboles o arbustos que específicamente señale el Ingeniero Supervisor, tomando todas las precauciones para no dañar los que van a preservarse, quitar la maleza o hierba, hacer el desenraice sacando los troncos hasta su raíz, y juntar el producto, para transportarlos y depositarlos en los sitios de desperdicio señalados y autorizados por el Ingeniero Supervisor. El costo de esta actividad debe ser incluido en la excavación del zanja según lo indica el numeral 3.2 o el presupuesto.

Los trabajos serán hechos exclusivamente en el sitio específicamente señalado por los planos y/o órdenes del Ingeniero Supervisor. Cuando el Contratista indebidamente derrumbe árboles por negligencia o descuido, deberá proceder sembrando 10 árboles por cada árbol derrumbado y de la misma especie

### **3. EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

#### **3.1 Generalidades**

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

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

#### **3.2 Excavación**

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

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

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

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

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

#### **3.3 Previsiones**

Para la excavación de las zanjas el Contratista debe considerar las condiciones del terreno y dimensiones necesarias para la construcción de la solera perimetral de cimiento y las disposiciones que al respecto se aludan en cualquier parte de los documentos contractuales y/o atenderá las indicaciones del Ingeniero Supervisor.

Estas dimensiones podrán ser modificadas, cuando bajo condiciones especiales el Ingeniero Supervisor lo indique y de acuerdo a las instrucciones que éste imparta, para lo cual deberá asegurarse una adecuada compactación del relleno.

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

Para profundidades mayores de 1.50 m en las zanjas, y a lo especificado en los planos, el Contratista por su cuenta y riesgo, deberá ademar o ampliar la zanja según convenga y satisfaga al Ingeniero Supervisor, sin perjuicio de hacerlo siempre que la estabilidad del terreno lo requiera.

### **3.4 Preparación del fondo de la zanja con material selecto**

El fondo de la zanja debe construirse recto, uniforme y debe dejarse libre de piedras, con el fin de que el concreto de la solera perimetral pueda verterse uniformemente y conservar sus dimensiones de diseño

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

### **3.5 Exceso de excavación**

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

### **3.6 Drenaje de las zanjas**

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

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

En el caso de zonas con nivel de aguas freáticas elevado, las zanjas serán excavadas con una profundidad adicional de 20 cm. Para mejorar el material donde se verterá el concreto de la solera perimetral.

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

El Contratista tendrá disponible en todo tiempo, equipo suficiente y en buen estado para hacer el trabajo que aquí se requiere. Toda agua sacada de las excavaciones será dispuesta de una manera aprobada, tal que no cree condiciones insalubres, ni cause daños al progreso del trabajo, ni interfiera indebidamente el tránsito vehicular y de peatones.

Todo el bombeo, achicamiento y drenajes necesarios serán considerados como trabajo indirecto y no será pagado como trabajo separado, sino que su costo será incluido en los precios de oferta de suministro e instalación de tubería y accesorios, de los diferentes tamaños de tubos como lo indica el ítem 5.1.

### **3.7 Disposición del material excavado**

Las zanjas podrán ser excavadas usando máquinas excavadoras o a mano según las condiciones del sitio y/o a criterio del Ingeniero Supervisor. El material excavado deberá colocarse a una distancia mínima de 0.60 m del borde de la zanja. Cuando se encuentren rocas, éstas deberán colocarse al lado opuesto de donde se está colocando la tierra excavada y a la misma distancia mínima antes especificada

### **3.8 Colocación del material selecto para el recubrimiento de las tuberías**

El material selecto será colocado y compactado en el fondo de la zanja una capa de 10 cm de espesor ya compactado en toda la sección transversal y longitud de la zanja, en el encostillado de la tubería a ambos lados una capa de material selecto de 20 cm de espesor ya compactado en toda la longitud, y sobre la cresta superior de la tubería se colocara una capa de material selecto de 15 cm de espesor ya compactado en toda la sección transversal y longitud del zanjo, material que será regado y compactado con equipo manual, como ser pisones operados por fuerza humana.

Este concepto será pagado por metro cubico, medido en campo y consensuado con el Ing. Supervisor, el contratista en cada estimación de pago, presentara la memoria de cálculo y plano de ubicación.

### **3.9 Ademado**

Cuando se hagan zanjas en terrenos inestables, se colocarán ademes de madera, metal o cualquier material adecuado. Las características y formas serán diseñadas por el Contratista y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, el Contratista el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos. Todos los gastos de compra de material de construcción e instalación de ademes correrán por cuenta del Contratista. Por lo tanto los costos deben ser considerados en la oferta

### **3.10 Fundación inestable**

Si el fondo de la zanja se convierte en una fundación inestable para los tubos debido al descuido del Contratista de ademar o desaguar la zanja, se le requerirá al Contratista remover el material

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

inestable y rellenar la zanja a su propia rasante con arena compactada y no se le reconocerá pago extra por este material o trabajo.

Si la zanja es excavada más profunda de lo necesario, ésta será rellenada a su propia rasante con arena compactada, con el entendido que no se le reconocerá el costo al Contratista.

Si el material encontrado a la profundidad de diseño constituye en opinión del Supervisor una fundación inestable, se notificará al Contratista del proceso a seguir y se hará el arreglo respectivo por el trabajo adicional que esto involucre.

Cuando se encuentre roca, la excavación se hará 15 cm más baja que la rasante del tubo y la tierra suelta o arena completamente compactada será usada para rellenar la zanja a su rasante

### **3.11 Suelos con alto nivel freático**

Donde se requiera efectuar excavaciones en suelos con alto nivel freático, el Contratista procurará hacer las excavaciones en seco. Previo al inicio de tales excavaciones, el Contratista deberá presentar para su aprobación al Ingeniero Supervisor, el método a utilizar.

El Contratista procurará mantener libre de agua las excavaciones, evitando en lo posible la inundación de zanjas. Deberá proveer bombas, materiales de madera, diques provisionales, tablestacas de acero, y cualquier otro equipo necesario para la ejecución correcta de las excavaciones.

Se deberá tomar las precauciones necesarias para prever que la capacidad de carga del suelo se reduzca por efecto de la fuerza de empuje del agua. Se deberá usar pozos u orificios de bombeo exteriores en las cimentaciones.

Si para el Contratista, la excavación en seco resulta antieconómica, se podrá permitir la excavación mediante el uso de apuntalamientos de madera, tipo caja.

El costo de excavación en suelos con manto freático alto deberá estar contemplado en las listas de conceptos de obra presentado por el contratista.

El pago de este tipo de excavación, se hará considerando las dimensiones de zanjas dentro de los límites mostrados en los planos y las dimensiones y profundidades indicadas en las especificaciones y solo incluirá el volumen del material extraído dentro de tales límites.

### **3.12 Protección de obras no terminadas**

Antes de dejar el trabajo al final del día, o por paros debido a lluvias u otras circunstancias, se tendrá cuidado de proteger y cerrar con seguridad la abertura y terminales de tuberías que no han sido terminadas. Toda la tierra o materiales que puedan entrar a la tubería a través de tales aberturas o terminales de los tubos que no han sido tapados deberán ser removidos por cuenta del Contratista.

## **4. RELLENO DE ZANJAS**

### **4.1 Generalidades**

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

### **4.2 Material de Relleno**

El material a usar en el relleno deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor, libre de materias orgánicas y/o rocas. Este material de relleno se colocará en capas de 15 cm de espesor ya compactado, inmediatamente después del relleno con material selecto.

Cada capa será debidamente apisonada hasta alcanzar un espesor de 30 cm sobre la clave o cresta superior de la tubería. El relleno restante se hará con material con contenidos de humedad óptima y compactada al 95% de la densidad máxima del proctor modificado. La verificación de este requerimiento (95%) será hecha por cuenta del contratista a cada 30 metros de longitud y en capas verticales de 0.30 m, y en puntos indicados por el Ingeniero supervisor, y las pruebas de densidades se realizarán en los laboratorios que apruebe el Ingeniero Supervisor.

Cuando el relleno se haga en calles, calles pavimentadas o a ser pavimentadas se colocarán capas de 15 cm de espesor de material, en la forma arriba descrita. La densidad de compactación deberá ser igual a la del terreno adyacente con el fin de que el pavimento pueda ser colocado inmediatamente.

En los rellenos, en terrenos con pendientes fuertes y con el objeto de evitar que éste sea arrastrado por las aguas, se deberán utilizar tablestacados o retenidos de piedra, siempre y cuando estas piedras no entren en contacto con los tubos.

### **4.3 Relleno con material selecto y del sitio**

Después de que el relleno granular selecto es colocado como se describe anteriormente, el resto de la zanja será rellenado con tierra del sitio producto de la excavación.

El pago de este concepto será pagado por metro cúbico m<sup>3</sup> o bien como lo indique el presupuesto, medido en campo y consensado con el Ingeniero Supervisor. El contratista presentará la memoria de cálculo de los metros cúbicos m<sup>3</sup> contenidos en cada estimación para pago y plano de ubicación. Y previo a la presentación de los resultados de laboratorios de los análisis de las densidades y pruebas hidrostáticas de las tuberías instaladas, ambos requerimientos deben cumplir con lo indicado en estas especificaciones técnicas.

#### **4.4 Material sobrante**

El relleno de las zanjas debe hacerse simultáneamente a ambos lados de los tubos de tal manera que no se produzcan presiones laterales diferenciales que ocasionen cambios de alineamiento horizontal en las tuberías.

#### **4.5 Material sobrante**

Todo el material sobrante después del relleno de zanjas será acarreado a bancos de desperdicios adecuados y aprobados por el Ingeniero Supervisor y la SEAPI en representación de la UNAH. Todos los gastos de acarreo de desperdicios y depositados regados y compactados en algún sitio dentro del predio de la UNAH correrán por cuenta del contratista y únicamente el material botado en depósitos fuera del predio de la UNAH deben de ser incorporados en la oferta

## **5. SISTEMA DE CERCO DE MALLA CICLÓN**

### **5.1 Suministro e instalación de Cerco de Malla Ciclón**

Se entenderá por “Suministro e instalación de cerco de malla ciclón”, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para suministrar y colocar en los lugares que señalen los planos u ordene el Ingeniero Supervisor, el cerco de malla ciclón de 8´, calibre 16 sujeta por Tubo HG de 2"Ø más tapón de PVC sobre una solera perimetral de concreto armado de 15 x15, 3#3, #2 a 20 cm y dados de concreto cilíndricos de 12"Ø, 4#3 + anillos #2 a 20 cm.

Se deberá colocar un portón de malla ciclón de 8´, doble hoja tuvo Hg de 2"Ø., tanto el portón como como los tubos de anclaje, deben ser pintados con pintura anticorrosiva considerada de alta calidad

#### **5.1.1 Preparación de Superficies de Metal**

El Contratista removerá toda suciedad y grasa con benzina, raspará el óxido y la pintura defectuosa hasta dejar expuesto el metal, usando papel de lija o cepillo de alambre si fuere necesario y limpiará todo trabajo antes de pintarlo. Todo metal deberá pintarse apenas llegue a la obra, aplicando primeramente 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 Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

Base anticorrosiva para metales

- a) Formulada con pigmentos anticorrosivos de plomo de alta calidad en un vehículo alquídico, acabado mate, color especificado en planos.

#### **5.1.2 Preparación de las Superficies**

- a) La superficie debe estar seca y libre de polvo, grasa y suciedad.

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

- b) Elimínese completamente toda partícula de oxidación hasta dejar el metal libre totalmente de herrumbre.
- c) El tratamiento ideal de limpieza es mediante chorro de arena a presión "Sandblasting". También pueden usarse herramientas mecánicas o cepillo de acero.
- d) Aplique el anticorrosivo al metal inmediatamente después de haber terminado la limpieza a fin de evitar el riesgo de formación de óxido.

**5.1.3 Preparación del Material a Soldar:**

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

**5.1.4 Superficie de metal - Pintura de Acabados**

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 Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

Preparación de la Superficie

*a) Hierro o acero:*

- Deben estar completamente limpios. Limpie con un detergente o solución solvente para quitar el aceite y la grasa
- La limpieza por chorro de arena (Sandblasting) produce una superficie excelente.
- Si este método no es posible, pueden usarse máquinas neumáticas de limpieza o bien cepillos de acero y raspadores.
- Es indispensable quitar la capa de laminación ("mill scale") antes de pintar.
- Conviene inspeccionar cuidadosamente la superficie antes de aplicar el primario.
- Un buen método es golpear el metal con un objeto duro para ver si todavía quedan escamas de laminación.
- El "mill scale" también puede quitarse con el acondicionador de metales N° 672 siguiendo las instrucciones en la etiqueta del envase.
- Una vez que el metal esté limpio y libre de polvo, grasa, suciedad, etc., deberá aplicarse de inmediato una mano de base anticorrosiva de Minio Rojo N° 612. Tiempo mínimo de secado: 48 horas.

*b) Metal galvanizado*

- Debe estar limpio y seco. Es recomendable limpiar la superficie con un trapo impregnado en aguarrás. Aplicar dos manos de Wash Primer N° 616. Todas las pinturas, esmaltes, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

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

- Superficies Galvanizadas nuevas o existentes con porciones sucias y con productos de la oxidación del zinc: Limpie con un solvente, vapor, o una solución detergente no alcalina. Si el metal galvanizado se ha estabilizado o pasivado, el recubrimiento será removido completamente por chorro abrasivo.
- Galvanizado con ligero deterioro del recubrimiento o con poco o nada de corrosión: Chorro de agua para remover las capas sueltas de recubrimiento en aquellas superficies con menos del 20% de deterioro y sin rajaduras o desprendimientos. Utilice el inhibidor para prevenir la corrosión recomendado por el fabricante de recubrimiento.
- Galvanizado con un recubrimiento severamente dañado o con una corrosión severa: Limpieza con chorro agua.