

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES



PROYECTO:

---

**SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA EN SEDES  
CAMOAPA Y JUIGALPA**

Managua, Febrero 2024.

UNA

## CONTENIDO

|               |   |    |
|---------------|---|----|
| I.            | INTRODUCCIÓN .....                                | 2  |
| II.           | GENERALIDADES.....                                | 2  |
| 2.1.          | CONDICIONES GENERALES .....                       | 2  |
| 2.2.          | SUPERINTENDENCIA .....                            | 3  |
| 2.3.          | AUTORIDAD DEL SUPERVISOR.....                     | 4  |
| 2.4.          | SERVICIOS TEMPORALES.....                         | 4  |
| 2.5.          | CONSTRUCCIONES TEMPORALES.....                    | 4  |
| 2.6.          | SEGURIDAD.....                                    | 5  |
| III.          | DESCRIPCION DE ACTIVIDADES .....                  | 5  |
| 3.1.          | PRELIMINARES.....                                 | 5  |
| <b>3.1.1.</b> | <b>LIMPIEZA</b> .....                             | 5  |
| 3.2.          | PISOS.....  | 5  |
| 3.2.1.        | <b>CASCOTE</b> .....                              | 6  |
| 3.3.          | OBRAS HIDROSANITARIAS .....                       | 6  |
| <b>3.4.1.</b> | <b>SISTEMA DE PURIFICACIÓN</b> .....              | 7  |
| <b>3.4.1.</b> | <b>Tubería y accesorios de agua potable</b> ..... | 8  |
| 3.5.          | OTRAS OBRAS .....                                 | 19 |
| 3.6.          | LIMPIEZA FINAL.....                               | 19 |
| IV.           | ENTREGA FINAL.....                                | 20 |

## I. INTRODUCCIÓN

Este documento denominado ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES es un complemento de los alcances y presupuesto base del proyecto: **SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA EN SEDES CAMOAPA Y JUIGALPA.** de la Universidad Nacional Agraria, y contiene información técnica complementaria al juego de planos elaborados para el desarrollo de las distintas actividades comprendidas en las etapas y subetapas de ejecución del proyecto.

Estas ESPECIFICACIONES TECNICAS, los planos constructivos y alcances de obra, en el marco de las condiciones de ejecución del proyecto contenidas en el Contrato de construcción, se sujetarán a las normas y leyes nacionales atinentes a la actividad de la construcción.

El proyecto consiste en la construcción de caseta para instalación de purificadores de agua incluido tanques tuberías de llenado, electroboya, cableado, sistema hidroneumático, conexiones eléctricas aéreas y soterradas, dosificadores de cloro.

El proyecto se ejecutará en **60 días** calendarios.

## II. GENERALIDADES

### 2.1. CONDICIONES GENERALES

El contratista en conocimiento de toda la información contenida en los Planos Constructivos, Alcances de obras y Especificaciones técnicas, volúmenes de obras, visitas al sitio, preguntas y aclaraciones realizadas durante la Licitación del proyecto y cualquier otra documentación pertinente que la Supervisión haya entregado, antes de comenzar la obra, deberá efectuar en conjunto con sus especialistas un recorrido minucioso en las instalaciones donde se realizarán las obras y deberá consultar con la Supervisión cualquier duda u observaciones que no hayan sido aclaradas anteriormente.

Previamente el contratista durante el período de Licitación de ejecución de las obras del Proyecto estará en la obligación de informar en documento adjunto a su oferta, las obras no previstas en los alcances iniciales suministrados por la Supervisión. En el presente documento se entenderá que a juicio del Contratista estas obras son sustanciales en costos para el proyecto y que la Supervisión podrá considerarlas para su análisis y decisión de asignación.

Es obligación del contratista según la buena práctica profesional indicar a la supervisión cualquier omisión en el diseño alcances o presupuesto base, asimismo cualquier error que considere puede afectar el funcionamiento adecuado de los elementos incorporados en el proyecto.

Entendido lo anterior, el Contratista deberá realizar un trabajo de primera clase y será responsable de la ejecución física del proyecto y no se eximirá de ninguna responsabilidad por mala interpretación en los planos y/u otros documentos, a menos que lo haya notificado al Supervisor por escrito y éste lo haya aceptado antes de que el Contratista inicie cualquier parte del trabajo.

El Contratista deberá delimitar las diferentes áreas de construcción de los ambientes de trabajo con cinta de precaución y deberá contar con las medidas de seguridad necesarias para sus trabajadores, quienes deberán portar, en todo momento cascos, guantes, chalecos, gafas y mascara protectora para soldar.

El contratista deberá de garantizar una mano de obra eficiente, el suministro e instalación de los materiales y otros gastos identificados como necesarios para garantizar los trabajos solicitados, debiendo cumplir siempre las mejores prácticas de ingeniería.

El contratista debe elaborar memorias de cálculo por cada periodo de avalúo, documento que será requisito indispensable para trámite de pago, esta memoria será revisada y aprobada por el Supervisor.

Si el contratista considera, durante la ejecución de las obras, que cualquiera de las instrucciones recibidas por el Supervisor implica costo adicional bajo su contrato, dará aviso por escrito en un tiempo razonable, después de recibir tales instrucciones y en todo caso antes de proseguir a ejecutar el trabajo.

Finalmente, el Contratista durante el desarrollo del trabajo y a su conclusión, evacuará del sitio de la obra toda la suciedad y material de desperdicio ocasionado como resultado de su trabajo y una vez que haya sido terminada y aceptada la obra descrita, removerá todas las herramientas, andamios y cualquier material excedente.

La obra deberá ser entregada a la Supervisión completamente terminada y en condiciones operativas satisfactorias.

## 2.2. SUPERINTENDENCIA

El Contratista supervisará personalmente todo el trabajo y deberá emplear por todo el tiempo que dure el proyecto, un Ingeniero Civil Graduado o Arquitecto graduado, competente, con cinco años de experiencia como mínimo en el ramo que dirija el trabajo y actué durante su ausencia como si fuera el mismo.

La experiencia del Residente debe se verificará solamente con actas de recepción final de los proyectos que ha desarrollado, debidamente firmada y sellada por el dueño de la obra y el contratista.

### 2.3. AUTORIDAD DEL SUPERVISOR

El Supervisor decidirá acerca de las cuestiones que puedan presentarse respecto a la calidad y aprobación de todos los conceptos del contrato, de todas las cuestiones que puedan presentarse respecto a la interpretación de los planos, especificaciones técnicas, ritmo o programa de avance, calidad de los materiales, comportamiento del personal, afectaciones a terceros, etc.

La decisión del Supervisor se fundará en criterios técnicos, tomando en consideración todos los hechos, variaciones inherentes al procedimiento, reglamentos, instrucciones, normas, experiencias obtenidas y otros factores que tengan que ver con el problema.

El Contratista no deberá aprovecharse de inconsistencias u omisiones evidentes en los Planos Constructivos o en las Especificaciones Técnicas; en caso de encontrarse tales evidencias el contratista lo deberán comunicar inmediatamente al Supervisor. Este hará las correcciones e interpretaciones que considere necesarias para cumplir con la intención de los Planos y/o Especificaciones o de ambos.

Queda entendido que las ausencias evidentes de los planos, especificaciones o condiciones especiales en relación con cualquier detalle, prevalecerá la mejor práctica general de ingeniería y que serán empleados materiales, artículos, Sistemas Constructivos y Ejecución de la obra en primera calidad.

La Supervisión se reserva el derecho de establecer la secuencia o prioridad del trabajo de construcción en las diferentes etapas y conceptos de obras, en el tiempo contractual del contrato, el contratista deberá dar prioridad a los requerimientos específicos del dueño en este caso la Universidad Nacional Agraria. (UNA)

### 2.4. SERVICIOS TEMPORALES

El servicio de agua potable y energía eléctrica será suministrado por la UNA durante el tiempo que dure la construcción del proyecto, pero los medios para llevarlo al sitio del proyecto serán suministrados por el contratista.

### 2.5. CONSTRUCCIONES TEMPORALES

Se refieren a la champa que el contratista usara como bodega y oficina, estas construcciones corren por cuenta del contratista, estas podrán ser de madera rustica o cualquier otro material que el contratista estime conveniente, en estas oficinas temporales quedara el libro de bitácora, el cual no podrá ser sacado fuera de ella cuando el proyecto esté en ejecución. Una vez terminado y entregado el proyecto el

contratista deberá demoler todas las construcciones temporales que haya construido, dejando limpio el sitio.

Para delimitar el área de construcción, el contratista deberá cercar el área a través de cintas de seguridad y rotulación de advertencia que indique que la obra se encuentra en proceso de construcción, todos los costos de estas actividades correrán por cuenta del contratista.

## 2.6. SEGURIDAD

El contratista deberá contar con equipo de protección necesario (casco, gafas, chalecos, guantes, botas, mascarillas y equipo de protección para soldadura) para sus trabajadores quienes deberán estar asegurados. El supervisor tendrá la autoridad para solicitar en cualquier momento hoja de inscripción y/o colilla del Instituto de Seguridad Social.

# III. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

## 3.1. PRELIMINARES

### 3.1.1. LIMPIEZA

Una vez realizadas todas las desinstalaciones y demoliciones en el área destinada para la ejecución de las obras del proyecto será realizada la limpieza inicial de las obras que consisten en el desalojo de todo material desinstalado y demolido.

## 3.2. PISOS

Esta sección se refiere a los trabajos de pisos de la obra. La ejecución de estos trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo las instrucciones y recomendaciones de esta sección.

En esta sección se describe, se especifica y se reglamenta, la clase de piso, así como se dan también instrucciones sobre métodos a emplearse y se establecen y especifican elementos y trabajos complementarios que deberán incluirse.

Se limpiará, alisará y nivelará la tierra hasta alcanzar el nivel de terraza existente, compactándola al menos al 95 % Próctor sin ripios, ni impurezas hasta alcanzar el nivel apropiado en cada ambiente. El espesor de los materiales del piso y de base o losa si se indicare, dará el nivel proyectado para piso terminado. Todas las dimensiones y los espesores de elementos o materiales deben coordinarse en cada caso para obtener el NPT indicado.

El contratista respetará las indicaciones del Supervisor sobre la alineación y bandas de salida de las losas de piso y la distribución de las cuchillas, cualquier variante o propuesta que mejore lo indicado deberá ser aprobado por el Supervisor.

### 3.2.1. **CASCOTE**

---

Se deberá fundir cascote con espesor de 10 cm con una resistencia no menor a 2,500 PSI será fundida corrida, de forma monolítica, mientras no se indique claramente para algunos casos, un fundido en forma modular. Deberá ejecutarse de tal forma, que la superficie del piso terminado quede a nivel proyectado especificado en planos,. Incluye malla electrosoldada de 6"x6" de 6 mm.

El contratista respetará las indicaciones del Supervisor sobre la alineación y bandas de salida de las losas de piso y la distribución de las cuchillas, cualquier variante o propuesta que mejore lo indicado deberá ser aprobado por el Supervisor.

### GARANTIA

EL Contratista se obliga a reparar o sustituir, si fuere requerido por El Supervisor, los pisos, accesorios y detalles que quedaran defectuosos.

### CUIDADOS Y RECOMENDACIONES

Deberán leerse todas las instrucciones y recomendaciones que van incluidas en los puntos anteriores. Los materiales. Deberá impedirse el resecamiento o recalentamiento por insolación, ya que esto causa deformaciones y otras fallas que descalifican el material.

### LIMPIEZA

Deberán cumplirse todas las instrucciones al respecto, dadas las condiciones generales y las condiciones especiales.

Para la entrega final, los pisos deberán entregarse limpios y brillantes, para lo que es necesario una limpieza constante después de terminado el calichado.

En caso de no lograr remover manchas, o mejorar el acabado del piso, El Supervisor podrá mandar a remover los defectuosos para ser reinstalados, a cuenta del Contratista.

## 3.3. OBRAS HIDROSANITARIAS

Toda mención hecha en estas especificaciones o indicación hecha en los planos, obliga a El contratista a suplir e instalar cada artículo,

material o equipo con el proceso o método indicado por los fabricantes, de la requerida y sujeta a especificaciones, lo mismo que los complementos necesarios para la completa terminación de la obra.

Todos los equipos, accesorios e implementos para la instalación o colocación de tuberías deberán estar en perfectas condiciones para su uso. El Contratista será el único responsable por roturas, daños que resultaren del mal empleo de materiales, por accidentes ocasionados a los trabajadores por el mal estado de éstos, violación de los reglamentos, o por no regirse por los planos constructivos.

De igual manera será responsable por la negligencia que demostrare al no dar seguimiento a las presentes especificaciones corriendo por su cuenta cualquier gasto extra que fuere necesario para la perfecta instalación de toda la plomería.

#### VERIFICACION DE LAS CONDICIONES EXISTENTES

El Contratista, antes de comenzar la obra, deberá examinar el sitio y sus áreas adyacentes y de las cuales las obras a efectuar dependen. Verifíquense todas las condiciones existentes e infórmese al Dueño o su representante cualquier condición que asegure al Contratista efectuar un trabajo de primera clase.

No se exonerará al Contratista de ninguna responsabilidad por trabajos defectuosos e incompletos, incluyendo las áreas adyacentes a menos que éste, lo haya notificado al Dueño por escrito con anterioridad y el Ingeniero le indique por escrito las pertinencias del caso.

#### NORMAS

Los sistemas de alcantarillado sanitario y agua potable, incluyendo sus obras afines, se construirán conforme: "NORMAS TECNICAS PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO", del INAA, año de 1976 y sus reformas hasta la fecha.

#### PLANOS

En general los planos muestran el alineamiento, separación entre tuberías, muros, igualmente todas las esperas de para abastecimiento de agua potable y drenaje sanitario, equipos o muebles sanitarios. El Contratista deberá consultar y aplicar las recomendaciones e indicaciones del fabricante para instalar las esperas de los equipos y muebles sanitarios.

### **3.4.1. SISTEMA DE PURIFICACIÓN**

---

Suministro e instalación de Tanque de almacenamiento de agua con capacidad para 2500 litros TRICAPA color azul , Incluye accesorios y tubería de llenado, electro boya, tubería de llenado, tanque hidroneumático de 300 lts con Switch de presión y arrancador electromagnético con protección de bombeo seco sistemas de filtración de sedimentos automáticos, sistemas de filtración de carbón activado automático, suavizador automático para reducir la alcalinidad del agua, osmosis inversa, sistema toma de muestras después de cada etapa de filtración

Suministro e instalación de dosificadores de cloro a la descarga del pozo y la otra a la salida de los filtros

Sistema diseñado para flujo de 11 Gpm.

### **3.4.1.TUBERÍA Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE**

---

#### OBRAS CIVILES

a. Los costados de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja será excavado a mano usando un azadón de forma curva de tal manera que se obtenga un apoyo uniforme y continuo para el cuadrante inferior del tubo sobre un suelo firme y no interrumpido. Se deberán dejar depresiones excavadas para acomodar las campanas o juntas.

b. Se debe proporcionar una zanja suficientemente amplia a fin de permitir un acople apropiado de tubería. Es recomendable un ancho mínimo de 40 centímetros más el diámetro de la tubería.

c. La profundidad de la zanja, en el interior del edificio debe de tener un mínimo de 0.10 m y en lugares donde se encuentran cargas excesivas, debe de tener un mínimo de 0.40 m a 0.50 m más el diámetro externo de la tubería que va a colocarse.

d. En caso de que el fondo sea de roca u otro material duro, es necesario formar una cama de arena o tierra sin piedras de unos 10 centímetros. Si se encuentra agua en el fondo de la zanja, ésta se debe estabilizar con una capa de 0.15 m de grava de ½" como máximo.

e. Para el relleno de la zanja se debe utilizar material libre de piedras y objetos punzantes, evitando emplear tierras arcillosas que impidan una buena compactación.

f. En caso muy difíciles como fango, se sostendrá la tubería mediante soportes de: madera, concreto, o mediante cualquier otro sistema.

g. Cualquier recubrimiento se hará después de que las tuberías hayan pasado las pruebas hidrostáticas requeridas y mencionadas en estas especificaciones.

i. El material producto de la zanja, se acomodará a uno de los lados de la zanja, y procurando el mejor lado de la zanja para mayor rapidez en la instalación.

#### EXCAVACION Y RELLENO

Se efectuará toda la excavación y relleno, dentro y fuera del área de trabajo necesario para la instalación de tuberías y accesorios. Las zanjas deberán excavarse hasta las profundidades necesarias o las mostradas en los planos.

En caso de que una zanja se haya profundizado más de lo debido se rellenará al nivel apropiado con arena apelmazada.

Al rellenar las zanjas se usará tierra fina suelta y libre de piedras hasta una profundidad de 0.30 m sobre la parte superior del tubo. La tierra deberá apisonarse con el mayor cuidado, en capas no mayores de 0.15 m.

El resto de la zanja deberá apisonarse en capas no menores de 0.30 m con material apropiado, sin materia orgánica, ni piedras con diámetro no mayor de 0.15 m

No se cubrirá ninguna tubería mientras el Supervisor no haya efectuado la inspección y aprobación respectiva.

Las zanjas deberán quedar rellenas hasta el nivel de terraza mostrado en los planos y todo material excedente deberá ser removido del sitio.

El interior de las tuberías deberá ser limpiado completamente antes de bajarlas a la zanja y deberán éstos mantenerse limpios, poniéndoles tapones en los extremos de las tuberías. Las tuberías no deberán instalarse si hay agua en las zanjas, o cuando las condiciones de éstas no sean satisfactorias.

El mejor sistema de unir tubería de PVC, es a base del pegamento líquido, que resulta en uniones más seguras y más resistentes que las roscadas. Siga las siguientes indicaciones:

a. Use el pegamento correcto, soldadura líquida de PVC, para tubería PVC, el cual deberá ser nuevo y en ningún momento se diluirá con solventes cuando este se torne muy espeso por uso intensivo o por permanecer el recipiente mucho tiempo. Este se deberá reemplazar por otro nuevo.

b. Corte el tubo con una sierra, asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja de guía.

c. Al cortar el tubo, quite la rebaba y las marcas del serrucho, usando una lima o papel de lija.

- d. Elimine el brillo, lijando suavemente con una lija fina la parte exterior del tubo y el interior del accesorio. Limpie las puntas lijadas con un limpión húmedo y secar después. Esto debe hacerse, aunque aparenten estar los tubos perfectamente limpios.
- e. Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión de tubo y accesorio. El tubo debe penetrar dentro del accesorio, entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana.
- f. Aplique el pegamento generosamente en el tubo y muy poco en la parte externa del accesorio. No usar brochas de nylon o de fibras sintéticas. La brocha debe tener un diámetro igual a la mitad del diámetro del tubo.
- g. Una el tubo con el accesorio, dele un cuarto de vuelta para distribuir el pegamento y mantenga firme la unión por 30 segundos.
- h. Limpie cuidadosamente el pegamento que pueda quedar fuera de la unión, pero recuerde dejar un cordón de pegamento entre el accesorio y el tubo. Evite que la soldadura penetre al interior del tubo; si esto sucede secar rápidamente.
- i. Toda la operación desde la aplicación del pegamento, hasta la terminación de la unión, NO DEBE DURAR MÁS DE UN MINUTO.
- j. No haga una unión si la tubería o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con el pegamento. No trabaje bajo la lluvia.
- k. Deje secar la soldadura 15 minutos antes de mover la tubería y espere 24 horas para someter la línea a la presión de prueba.
- l. El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado exceptuando cuando esté en uso.

#### PRUEBAS HIDROSTATICAS

Todo el sistema de agua potable antes de ser instalados los aparatos y ser cubierto deberá ser probado con una presión de 150 PSI (1b/pulg<sup>2</sup>) durante un lapso de 0.5 horas y en presencia del supervisor de la obra, el cual dará su aprobación final.

Todos los sistemas de plomería serán sometidos a prueba para determinar su hermeticidad, y éstas deberán ser por medio de presión de agua las cuales deberán oscilar de 60 a 150 PSI. La prueba se deberá hacer antes de cubrirlas o instalar los aparatos. Se permitirán bajas de presión de hasta 3 PSI durante la realización de la prueba.

#### MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LA TUBERIA PVC

Los movimientos de carga y descarga de la tubería se deben hacer tomando precauciones para evitar golpes fuertes en la superficie de la tubería, ya que éstos pueden afectar su resistencia de trabajo.

En el manejo de la tubería se debe evitar el uso de equipo que pueda causar daños de abrasión (raspaduras) en la misma. Para el almacenamiento de los codos y demás accesorios se observarán los mismos cuidados que para la tubería.

Las tuberías de PVC deben almacenarse en superficies regulares, sin protuberancias que pudieran dañar su estructura. Además deben manejarse siempre levantadas por dos personas de manera que no se arrastren sobre el suelo. Se debe tener especial cuidado en proteger las uniones de golpes, torceduras, contaminadores, etc.

#### PROTECCION 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 las aberturas y terminales de las tuberías que no hayan sido terminadas.

En la sede camoapa el sistema de filtración interceptará la tubería que sale del pozo y va hacia el tanque elevado. En la sede juigalpa el sistema de filtración interceptará la tubería una vez que sale del tanque elevado hacia la red de distribución.

El contratista deberá realizar **visita al sitio de carácter obligatorio**

### **3.4. ELECTRICIDAD GENERAL**

#### GENERALIDADES

Todo lo indicado en los planos constructivos y alcances de obra complementan a estas especificaciones técnicas.

#### VERIFICACIÓN DE CONDICIONES EXISTENTES

a) El Contratista, antes de comenzar la obra, deberá examinar todo el trabajo adyacente del cual el trabajo de electricidad depende, de acuerdo con la intención de estas especificaciones, e informará al Supervisor cualquier condición que prevenga el Contratista realizando un trabajo de primera clase.

b) El contratista será el responsable de los cálculos eléctricos para dejar el panel balanceado al aumentar la nueva carga que implica esta obra de ampliación, por lo cual no se eximirá al Contratista de ninguna

responsabilidad por trabajo adyacente incompleto o defectuoso, a menos que el Contratista lo haya notificado al Supervisor por escrito y éste lo haya aceptado antes de que el Contratista empiece cualquier parte del trabajo.

#### ALCANCES DEL TRABAJO

El Contratista proveerá todos los materiales y equipos y verificará todo el trabajo necesario para la ejecución completa de todo el trabajo de electricidad, tal como ésta mostrado en los planos y de acuerdo con estas especificaciones.

#### MATERIAL Y EJECUCIÓN DEL TRABAJO

a) Todo material y equipo será nuevo, de compañías acreditadas y aprobadas por The Underwrites Laboratories, Inc. de los Estados Unidos, por el VDE de Alemania, o por Asociaciones similares. Se aceptarán materiales y equipos no aprobados por las sociedades arriba descritas en casos especiales previa solicitud por escrito del Contratista y aceptación por escrito del Supervisor.

b) Todo el material, equipo y trabajo deberá estar de acuerdo con lo estipulado en los planos y especificaciones, estar ajustados a las normas establecidas por el NEC (2014) y a las recomendaciones realizadas por la Dirección General de Bomberos.

c) Todo el material y equipo deberá estar protegido contra el clima tropical (Fungus Proof).

d) Todas las instalaciones primarias deberán ser ejecutadas de acuerdo a las Normas del proyecto tipo de Disnorte - Dissur.

e) Todo equipo o material defectuoso o dañado durante su instalación o pruebas será reemplazado a la entera satisfacción del Supervisor, sin costo adicional para el Dueño.

f) Se someterá a solicitud del Supervisor, los nombres de los fabricantes y los datos concretos del equipo a instalarse de lo siguiente:

- Conductores.
- Dispositivos de Salida.
- Luminarias, Tomacorrientes

g) Todo el trabajo será ejecutado de acuerdo con la mejor práctica de este arte, empleando personal especializado bajo la dirección de un Ingeniero Eléctrico competente capacitado para el nivel de dificultad de la obra.

h) Toda la instalación deberá ser ejecutada de acuerdo con las normas establecidas por las autoridades de la ciudad y por la empresa eléctrica.

i) Toda la mano de obra y material necesario para hacer que el sistema eléctrico o cualquier parte de éste, esté de acuerdo con los requisitos de cualquier ley gubernamental, código, reglamento, ordenanza, será ejecutado por el Contratista sin ningún cargo adicional para el Dueño, aunque no esté indicado en los planos o incluidos en estas especificaciones.

j) El Contratista evitará que al Dueño le resulten o puedan resultar responsabilidades por violaciones o infracciones a los anteriores mencionados códigos, leyes, ordenanzas o reglamentos vigentes. Entregará al Propietario todos los certificados de inspección del trabajo eléctrico o de cualquier otro trabajo ejecutado por el Contratista y que requiera certificado.

#### CORTES Y REMIENDOS

a) Los cortes, zanjas, excavaciones, rellenos, remiendos, etc., que requiera la instalación de electricidad será responsabilidad de otro, sin embargo, electricidad deberá dejar ajustados e instalados todos los tubos, cajas y accesorios necesarios antes de que el concreto sea chorreado. Se podrán dejar aberturas en las formaletas para localizar después los accesorios, rellenando hoyos posteriormente con el material adecuado.

b) Si electricidad no verifica su trabajo preliminar y si es necesario hacer cortes para instalar tubería cajas o accesorios, los cortes o remiendos en el concreto y otros materiales serán por cuenta de electricidad.

c) No se permitirán cortes o perforaciones a la estructura sin la debida autorización del Supervisor. No se autorizarán cortes o perforaciones dañinas a la estructura, establecidas según criterio del diseñador estructural, siendo necesario remover o relocalizar equipo o canalización sin ocasionar gastos adicionales al Dueño.

d) Se deben de incluir en el presupuesto las actividades de: Cortes, zanjas, excavaciones, rellenos, remiendos, etc., que requiera la instalación de electricidad, sin embargo, electricidad deberá dejar ajustados e instalados los tubos, cajas de registro y accesorios necesarios antes de que el concreto sea chorreado. Se podrán dejar aberturas en las formaletas para localizar después los accesorios, rellenado posteriormente con el material adecuado.

#### GARANTÍA

a) El Contratista garantizará que el sistema eléctrico se encuentre libre de fallas a tierra, y defectos en material y mano de obra por un

período de un año, comenzando de la fecha de aceptación de su trabajo, y se compromete por su cuenta a reparar cualquier defecto que a juicio del Supervisor, resultará de un material o mano de obra deficiente de vicios ocultos.

b) Cualquier trabajo a efectuarse por razón de esta garantía deberá efectuarse de acuerdo a la conveniencia del Dueño y además, reparará por su cuenta los daños al resto del edificio que se originen como consecuencia de los trabajos de reparación cubiertos por esta garantía.

c) Esta garantía es adicional y complementaria a la exigencia en las Condiciones Generales del proyecto.

#### DE LOS PLANOS

a) Los planos son esquemáticos, y el Contratista deberá examinar detenidamente y analizar por donde canalizará sus circuitos.

#### ALIMENTADORES

Todos los alimentadores (conductores eléctricos) a los paneles y otros equipos serán suministrados e instalados por el Contratista. Se correrán (canalizados) en conduit según establezcan los planos y serán de las dimensiones y tipos designados.

Todas las corridas de conduit deberán hacerse en forma nítida y soportada a intervalos regulares. Especialmente en las curvas. El sistema de fijación deberá llevar la aprobación del Supervisor. Todas las cajas de registro quedarán accesibles y tapadas.

#### CANALIZACIÓN

Los tubos deberán ser de diámetro necesario para acomodar los conductores, todo de acuerdo al National Electrical Code a menos que en los planos o especificaciones se indique lo contrario. Ningún conduit será menor de  $\frac{1}{2}$  de diámetro.

Toda la instalación del conduit deberá ser corrida de tal manera que libre las aberturas en los pisos, los tubos de plomería y demás ductos de las otras artes y que no debilite o interfiera con la estructura del edificio.

No se permitirán corridas diagonales del conduit expuesto ni se permitirán más de tres curvas de 90° o su equivalente en un tendido de tubo conduit entre dos salidas o entre dos paneles o entre un panel y una salida. Tampoco se permitirán más de 100 pies entre salidas. Cuando sea necesario instalar cajas de registro, éstas deberán colocarse en lugares accesibles pero no visibles. Cuando sea indispensable colocarlos en lugares visibles, se deberá discutir de previo con el Supervisor para

obtener su aprobación. No será permitido el uso de las cajas para apagadores como cajas de registro.

Las curvas en el conduit deberán hacerse de modo que el conduit no resulte averiado y que su diámetro interno no se reduzca. El radio interior de la curva no deberá ser menor de seis veces el diámetro nominal del conduit.

Los dobleces en los conduit rígidos no metálicos, tipo PVC deben efectuarse utilizando solamente calor indirecto, no permitiéndose nunca llama directa.

Los extremos de los conduits deberán ser escariados para evitar bordes cortantes.

Toda tubería conduit dañada durante la instalación deberá ser removida de la construcción y repuesta con nueva.

Toda canalización colocada bajo nivel de tierra deberá recubrirse en todo su perímetro con 2" de mortero consistente en tres partes de arena y una parte de cemento.

Durante la instalación, todos los extremos de canalización, incluyendo aquellas en gabinetes y cajas deben cerrarse adecuadamente utilizando tapones que no podrán ser de papel o trapos.

Se tiene que dejar previsto en cada panel eléctrico como mínimo 3 tubos para canalización para futuras instalaciones de circuitos.

Se tiene que dejar y reflejar en el plano de ubicación de paneles un acceso entre el cielo falso y el techo, para ingresar a realizar futuras, inspección y/o reparación del sistema eléctrico.

Al instalarse las corridas o canalización de conduit que terminan en cajas de registro o gabinetes de paneles, se deberá tomar especial cuidado para que se penetren en forma nítida sin destruir la lámina de las cajas o gabinetes de paneles. En caso no se pueda instalar las cajas o gabinetes de paneles, el mismo tiempo que los conduits, se deberá instalar provisionalmente una lámina de tamaño del extremo de la caja o gabinete que servirá posteriormente de plantilla para hacer las perforaciones de las cajas o gabinetes cuando éstas sean instaladas en definitivo. Esta plantilla no se removerá hasta que se instale el gabinete o caja.

Toda la canalización de los circuitos derivados será en conduit PVC, excepto donde se indique lo contrario.

Toda canalización que quede instalada superficial, o sea expuesta, deberá ser metálica tipo EMT.

## CAJAS DE REGISTRO Y SALIDAS

El Contratista suministrará e instalará todas las cajas y accesorios. Estas serán del tamaño y tipo adecuado para contener el número de conductores que entran o pasan por ellas, todo de acuerdo con el National Electrical Code Vigente. No se realizarán perforaciones que no se utilicen en las cajas y accesorios pues estas deberán taparse. No se permitirán cajas de salidas circulares. Todas las cajas y accesorios serán de acero galvanizado, pudiendo ser octagonales, cuadrados o rectangulares.

Toda caja que esté expuesta a la intemperie deberá ser del tipo especial para intemperie.

Las cajas de salidas para las unidades de alumbrado e instalarse superficialmente serán de 4" x 4" cuadrada, las cajas de las unidades se instalarán durante las operaciones de tendido del conduit. Para los casos donde se instalen luminarias en cielos falsos, se instalará una caja de registro 4 x 4 con tapa ciega que está fijada al conduit. De esta caja bajará la alimentación a cada lámpara usando conduit flexible metálico para interior y conductores THHN.

Todas las cajas de salidas tendrán por lo menos 1 ½ " de profundidad debiéndose sin embargo, instalarse cajas de mayor profundidad cuando así lo requiera el diámetro del conduit al que está conectada el artefacto que se instale en la caja, o el número de conductores que tengan que colocarse dentro de la caja.

Se deberá proveer con los soportes ("Studs") apropiados las cajas de salida para luminarias de cielo y de pared, a menos que la unidad de alumbrado disponga de diapositivas especiales para soportarse de la caja. En las cajas de cielo se permitirán tapas con su respectivo "stud" para el soporte de las luminarias.

Toda caja de salida para dispositivos serán de 4" x 4" y deberán estar provistas con tapa de repello con un levantamiento no menor de ¼". En casos especiales y sólo cuando la construcción no lo permita, se permitirán cajas menores. Las tapas de relleno, en general, se colocarán en sentido contrario tal que permitan la instalación de apagadores y tomacorrientes en posición vertical.

Las tapas de repello deberán quedar a ras con el repello final o acabado arquitectónico.

Cuando dos o más apagadores y tomacorrientes tengan que instalarse en un solo lugar, se deberán agrupar colocándose en cajas de una sola pieza y deberán cubrirse con una sola placa.

Los apagadores y tomacorrientes serán colocados a una altura uniforme, la que será determinada en definitiva por el Supervisor. Como regla general las salidas serán instaladas a las siguientes alturas:

|                         |   |                                     |
|-------------------------|---|-------------------------------------|
| Tomacorrientes de pared | : | según altura de conexión de filtros |
| Panel eléctrico         | : | 1.50m. Centro de panel.             |

Todas las medidas se entienden del piso acabado a los centros de las cajas de salida.

Las cajas de apagadores se instalarán de tal forma que la orilla de la placa de los mismo no se encuentre a menos de 5 cms. de esquinas, marcos de puertas y otros acabados. En caso de conflictos, se deberá consultar al Supervisor para determinar la ubicación definitiva. Los apagadores de cuartos individuales serán localizados en el lado de la cerradura de cada puerta, a menos que los planos indiquen claramente lo contrario. El Contratista deberá verificar en los planos arquitectónicos la forma correcta de giro de la puerta.

Todas las cajas de salida deberán ser ancladas firmemente en su lugar requerido. Cajas embebidas en concreto se consideran suficientemente ancladas. Cajas sobre mampostería u otra superficie sólida, deberá anclarse con tornillos o clavos apropiados. Cajas en cielo falso deberán fijarse usando apropiadas para ese fin.

#### CONDUCTORES

Los conductores a usarse serán de cobre y con aislamiento termoplástico, tipo THW para los circuitos derivados de los tableros de aislamiento, en el resto del sistema se podrá utilizar del tipo con aislamiento THHN, a menos que en los planos o especificaciones se indique otra cosa. El aislamiento será para un servicio de 600 voltios.

Todos los alambres deberán ser calibre # 12 a menos que en los planos o especificaciones se indique otro calibre. No se instalarán conductores con calibre menor al # 12, excepto para señales o controles. Los conductores de calibre 10 o menores pueden ser sólidos, pero los de mayor serán trenzados. Los calibres usados corresponderán al sistema "American Wire Gauge".

Para la identificación de los conductores en los circuitos se usarán los mismos colores en las diferentes fases y se conservará un color uniforme en todo el edificio, todo de conformidad al Código Eléctrico. Para los alimentadores se podrá usar conductores de un solo color pero sus terminales serán recubiertas con cinta adhesiva plástica de los colores de código para su debida identificación en los paneles y gabinetes.

No se permitirá ningún empalme de alambre dentro de las tuberías. Las líneas serán continuas de caja a caja. En caso se constate un empalme dentro del tubo, el Supervisor podrá a su elección, exigir la extracción total de todos los conductores del edificio, todo por cuenta del Contratista. En las cajas de salida o registro, las conexiones serán hechas para conductores # 8 y menores con conectores manufacturados por Minnesota Mining and Mfg. Co. del tipo Scotchlock o del tipo Wing Nut de Ideal Industries Inc. Para conductores de mayor calibre se usarán conectores de compresión de dos sentidos manufacturados por Thomas and Betts o similar. Cuando sea necesario, se usarán terminales Sta-Kon de Thomas and Betts del tipo compresión o similares.

En toda terminal se dejará por lo menos 20 cm. de alambre de largo para efectuar las conexiones a las luminarias y demás diapositivas.

No se iniciará la colocación de los conductores dentro de la canalización hasta que ésta esté completamente terminada. Cualquier conductor que sea introducido con anticipación deberá ser retirado.

Se permitirá el uso de lubricantes previamente aprobados por el Supervisor para facilitar el deslizamiento en la canalización conduit de los conductores.

No se permitirá el uso de los conductores del sistema eléctrico permanentemente para alimentar las cargas de iluminación o fuerza existente durante el proceso de construcción. En caso de utilizarse la canalización permanente para el servicio temporal, los conductores que se introduzcan serán de un color que no sea utilizado en el edificio y deberá removerse en su totalidad cuando se instalen los conductores del sistema permanente.

Los conductores en ductos o canalización vertical deberán soportarse a intervalos regulares no mayores que los indicados en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas.

Antes de la operación de alambrado, el conduit y cajas deberán limpiarse en su totalidad.

#### **3.4.1. Paneles de distribución**

En la Puerta del panel se colocará una lista escrita a máquina identificando cada circuito con la carga que alimenta.

Los dispositivos de protección de los circuitos serán del tipo termo magnético y serán para 60 ciclos de las capacidades indicadas, pero nunca menos de 10,000 amperios en corto circuito.

Las barras o bornes para el neutro serán aislados y no se conectarán a tierra. Se proveerá una barra adicional para conectar todas las tierras

y la cual estará sólidamente aterrizada al gabinete interconectado con las líneas de tierra.

Se suministrará e instalará Panel. El Panel General PP será marca Cutler Hammer o similar superficial enchufable, monofasico voltaje de 120V/240V, de 8 espacios, con barras principales de 125 amp. Barra neutro y tierra breaker de 1x20 amp y 2x30 amp. Conectado al sistema existente mas cercano.

#### 3.4.2. Acometida

Conectarse a panel más cercano.

#### OTROS EQUIPOS ELÉCTRICOS

El Contratista colaborará en todo lo necesario ya sea esto con material o mano de obra, con el Dueño y con otros suplidores de equipo eléctrico en la instalación de motores y cualquier otro artefacto eléctrico que aunque no esté descrito en estas especificaciones tenga que conectarse al sistema especificado en este contrato.

#### ROTULACIONES E INSTRUCCIONES

Si el panel deberá ser rotulados en forma permanente para identificar cada circuito o alimentador.

#### 3.5. OTRAS OBRAS

Construcción de caseta de 3 tubo cuadrado con forro de Durock y malla ciclón cal. 14, cubierta metálica y estructura de tubo cuadrado 4x4 ch 16 y perlin 2x4 x 1/16", incluye portón de malla, aplicación de 2 manos de pintura anticorrosiva en estructura y cubierta, y pintura galvite en uniones de tubería HG. Todo según detalles en planos.

#### 3.6. LIMPIEZA FINAL

Una vez que el Proyecto llegue a su fin el Contratista hará la limpieza final de la obra para preparar la entrega final. Para esto se hará una inspección profunda de todo lo hecho. El Contratista al concluir todos los trabajos debe entregar la obra totalmente limpia, sin escombros que resultan de las construcciones, reparaciones, así como de los envases de los materiales que se usaron en la construcción, limpieza de losas, paredes, techos, es decir todo el conjunto definido en el contrato.

#### **DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS Y DESHECHOS**

Todos los desechos y escombros ya sean de escombros de las Reparaciones, así como toda la basura de los envases de los materiales, como cajas y

bolsas, deberá ser trasladada a los botaderos municipales, sin crear perjuicios a terceras personas y no afecte al medio ambiente.

#### **IV. ENTREGA FINAL**

El CONTRATISTA una vez concluida la obra, lo comunicará por escrito al DUEÑO, procediendo éste o el SUPERVISOR a recibir en forma exhaustiva cada una de las obras ejecutadas; toda obra que a juicio del Supervisor o el Dueño se considere inconclusa o incompleta, el CONTRATISTA deberá completar o concluirla correctamente, dentro del plazo original del CONTRATO.

Pero si durante esta segunda o más revisiones finales fuesen encontradas aún, partes o trabajos defectuosos o imperfectos, no se podrá liquidar al CONTRATISTA el pago final, hasta su correcta y definitiva terminación por parte del CONTRATISTA, quien deberá hacerlo con prontitud razonable y para lo cual, podrá establecer un plazo de común acuerdo con EL DUEÑO o con base a lo mandatado por el Contrato de Construcción, en lo relacionado a multas, garantías, etc.

Al recibirse la obra a total satisfacción del SUPERVISOR y haberse cumplido con todo lo especificado en el CONTRATO, sus ADENDUM, planos y demás documentos, se elaborará el ACTA DE RECEPCIÓN FINAL firmado por las partes involucradas y ENTREGA DE PLANOS AS- BUILT QUE ELABORARÁ EL CONTRATISTA.

Con la entrega del ACTA DE RECEPCION FINAL, se procederá a cancelar al CONTRATISTA, todos los pagos y retenciones pendientes por la ejecución de las obras, incluyendo el pago por obras extras contratadas, una vez que el CONTRATISTA entregue la GARANTIA DE VICIOS OCULTOS establecida en los documentos del CONTRATO.

#### **CORRECCIONES DEL TRABAJO DESPUES DEL PAGO FINAL.**

Ni el ACTA DE RECEPCION FINAL, ni el pago final, ni ningún certificado parcial de pago librarán al CONTRATISTA de responsabilidad por materiales o mano de obra defectuosa suministrados por él que originen con posterioridad, defectos o fallas visibles, dentro del periodo de garantía, determinado en el CONTRATO y que deberá ser remediado por el CONTRATISTA so pena de que el Dueño recurra a hacer efectiva la póliza de GARANTIA DE VICIOS OCULTOS en caso de incumplimiento obvio y manifiesto por parte del CONTRATISTA