

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES



PROYECTO:

---

**REHABILITACIÓN DE AULAS EN FINCA LA  
ENCANTADORA CENTRO REGIONAL CAMOAPA**

Managua, Febrero 2024.

UNA

## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	3
II.	GENERALIDADES.....	3
2.1.	CONDICIONES GENERALES.....	3
2.2.	SUPERINTENDENCIA.....	4
2.3.	AUTORIDAD DEL SUPERVISOR.....	5
2.4.	SERVICIOS TEMPORALES.....	5
2.5.	CONSTRUCCIONES TEMPORALES.....	5
2.6.	SEGURIDAD.....	6
2.7.	CONDICIONES ESPECIALES.....	6
III.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.....	7
3.1.	PRELIMINARES.....	7
3.1.1.	<b>LIMPIEZA</b> .....	7
3.1.2.	<b>TRAZO Y NIVELACIÓN</b> .....	7
3.2.	MOVIMIENTO DE TIERRA.....	8
3.2.1.	DESCAPOTE.....	8
3.2.2.	CORTE Y RELLENO.....	9
3.2.3.	ACARREO DE MATERIALES.....	9
3.2.4.	DESALOJO DE MATERIAL EXCAVADO.....	10
3.2.5.	PRUEBAS DE COMPACTACIÓN.....	10
3.3.	FUNDACIONES.....	10
3.3.1.	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL.....	10
3.3.2.	RELLENO Y COMPACTACIÓN.....	11
3.3.3.	ACARREO DE MATERIALES.....	11
3.3.4.	ACERO DE REFUERZO.....	11
3.3.5.	FORMALETAS.....	12
3.3.6.	CONCRETO.....	13
3.3.6.1.	MEJORAMIENTO DE SUELO.....	16
3.3.7.	RELLENO Y COMPACTACIÓN.....	17
3.3.8.	DESALOJO DE MATERIAL EXCAVADO.....	17
3.4.	ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO.....	17

3.4.1.	ACERO DE REFUERZO .....	17
3.4.2.	FORMALETAS .....	19
3.4.3.	DESENCOFRE Y DESCIMBRADO .....	19
3.4.4.	CONCRETO .....	20
3.5.	MAMPOSTERIA .....	20
3.5.1.	PARED DE BLOQUE .....	21
3.6.	TECHOS Y FASCIAS .....	23
3.6.1.	ESTRUCTURA DE TECHO .....	23
3.6.2.	CUBIERTA DE ZINC .....	26
3.6.3.	HOJALATERIA .....	27
3.7.	ACABADOS .....	28
3.7.1.	PIQUETEO .....	28
3.7.2.	REPELLO CORRIENTE .....	28
3.7.3.	FINO CON REPEMAX. ....	29
3.8.	PISOS.....	30
3.2.1.	<b>CASCOTE</b> .....	30
3.8.1.	CERÁMICA .....	30
3.9.	PARTICIONES .....	33
3.10.	PUERTAS .....	33
3.11.	OBRAS HIDROSANITARIAS .....	35
3.11.1.	<b>Tubería y accesorios de agua potable y aguas negras</b> .....	36
3.12.	OBRAS MISCELANEAS .....	40
3.13.	SISTEMA DE TRATAMIENTO.....	40
3.14.	OBRAS EXTERIORES .....	49
	<b>Caja de Concreto.</b> .....	49
	<b>LAVANDERO de Concreto.</b> .....	50
3.14.1.	Andenes.....	50
3.15.	LIMPIEZA FINAL .....	50
IV.	ENTREGA FINAL.....	51

## I. INTRODUCCIÓN

Este documento denominado ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES es un complemento de los alcances y presupuesto base del proyecto: **REHABILITACIÓN DE AULAS EN FINCA LA ENCANTADORA CENTRO REGIONAL CAMOAPA** 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 llevar a cabo en la construcción de batería sanitaria para damas y caballeros, rehabilitación aula y bodega, reemplazo de cubierta y estructura de techo, cambio de nivel de paredes en aulas con partición liviana , andén de conexión , sistema hidrosanitario incluido sistema de tratamineto y sistema electrico.

El proyecto se ejecutará en **45 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. Éste 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.

## 2.7. CONDICIONES ESPECIALES

La Universidad Nacional Agraria por medio de la supervisión podrá someter a aprobación los siguientes accesorios, materiales y otros, aunque en los planos y/o alcances especifique un modelo, sin que ocasione variabilidad en el costo ofertado, para esto el contratista deberá de presentarle al menos tres opciones de costos similares al de su oferta o al modelo indicado en los planos y/o alcances.

1. Cerámica antiderrapante y antideslizante
2. Puertas
3. Cerraduras
4. Haladeras
5. Topes de puerta
6. Accesorios eléctricos (Luminarias, apagadores, tomacorriente)
7. Lavamanos
8. Urinarios
9. Inodoros
10. Drenaje de piso
11. Enchape de superficie de losa de concreto para lavamanos
12. Tonalidad y Calidad de pintura para cualquier elemento que no sea prepintado.
13. Madera roja. En este caso toda deberá ser tratada con comejenol y sellada.

### III. DESCRIPCIÓN 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.

##### 3.1.2. TRAZO Y NIVELACIÓN

Esta actividad deberá ser realizada por medios manuales, para servir de apoyo, y con aparatos de precisión para todo el trazado interno y externo de todas las obras nuevas a ejecutar.

Se utilizará el procedimiento manual (niveles y lienzas) o nivel laser para que todos los elementos nuevos queden aplomados y nivelados.

Se deberá considerar un área que abarque 2.00m adicionales del perímetro conformado por el borde externo de zapatas visualizado en los planos en donde sea permitido para no afectar las construcciones existentes. Las líneas base, puntos de referencia y los elementos de control necesarios para determinar la localización podrán ser confirmados por el Supervisor, siendo el Contratista responsable por las medidas y niveles derivados. El Contratista será responsable de la ejecución del trabajo de trazo y nivelación efectuados en el campo, que deberá ser revisado y aprobado por el Supervisor, antes de iniciar las obras.

El Contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas, marcas y niveletas, comprobando periódicamente que no han perdido sus niveles y medidas y deberán ser removidas sólo con autorización del supervisor. Toda obra construida con niveles o medidas defectuosas producto de negligencia en la comprobación de los niveles o medidas de referencia deberá ser demolida y repuesta sin mayor costo por parte del Dueño.

Para el trazado, el Contratista usará niveletas de madera, hechas de cuartones de 2" x 2" y 0.90 m de alto con reglas de 1" x 3", con el canto superior debidamente cepillado, donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevarán dos cuartones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10 m. Para niveletas dobles serán 3 cuartones espaciados a 1.10 m, pero formando ángulo recto. La madera podrá ser de pino o madera blanca de bajo índice de deformación.

La terraza donde se hará el trazado de la obra deberá quedar debidamente **nivelada y compactada al 95% Proctor** del nivel de desplante de las fundaciones. El nivel de piso del aula del área de la ampliación deberá

coincidir con el nivel de piso interno de las aulas existentes y el nivel de andén a construir debe coincidir con el andén existente.

El Contratista comprobará las medidas en los planos, localizando la construcción con precisión en el sitio de obra, de acuerdo con los documentos del Contrato. Las niveletas y estacas de nivelación permanecerán en su posición hasta que todas las esquinas y alturas de la edificación hayan sido establecidas permanentemente. El Contratista será responsable de proteger de daños todas las líneas, niveles y puntos de referencia y si son destruidas, deberán ser reparadas y repuestas por su cuenta, notificando al Supervisor; cuando el trazo esté sustancialmente terminado podrá solicitar su eliminación.

Es igualmente obligación del Contratista notificar al Dueño por medio del Supervisor, sobre las condiciones inesperadas o sospechosas que se detecten en el terreno durante el proceso de la construcción. En caso de que esto se presente, el Contratista deberá solicitar los servicios de ingeniería de suelos, si es requerido por el Supervisor.

Asimismo, el Contratista desviará y canalizará correctamente posibles escorrentías de lluvia o resultantes de roturas de tubos de agua potable o de aguas negras y prevenir eventuales deslaves o derrumbes de cortes de terreno efectuados durante las obras, que pueda resultar en perjuicio de estas.

### 3.2. MOVIMIENTO DE TIERRA

Este trabajo consistirá en descapote, tala, desbrozo, cortes y rellenos, rellenos con material selecto (material de préstamo), acarreo de material selecto, excavaciones especiales, rellenos especiales y otros trabajos relacionados al movimiento de tierra, la eliminación y remoción de toda la vegetación y desechos dentro de los límites señalados excepto de los objetos y árboles que se haya especificado que quedara en su lugar, el contratista deberá deshacerse satisfactoriamente de todo el material que resulte de la limpieza del área indicada en los planos.

El movimiento de tierra comprenderá todo el trabajo de excavación, relleno y compactación que sea requerido para la construcción de terrazas en sus niveles proyectados según planos.

#### 3.2.1. DESCAPOTE

---

El Contratista tiene la obligación de examinar los planos y las condiciones existentes del sitio y asumir completa responsabilidad en el uso y disponibilidad del suelo desde el punto de vista constructivo.

El Contratista comprobará las medidas indicadas en los planos, identificando los niveles a trazar, para indicar los rellenos que tenga que hacer en la obra.

Sobre el terreno donde se efectuó la limpieza inicial, el Contratista deberá descapotar 0.10m para la preparación del terreno natural.

### **3.2.2. CORTE Y RELLENO**

---

Sobre el terreno resultante del descapote, el Contratista deberá cortar lo necesario para conformar los niveles de la terraza principal hasta alcanzar el nivel proyectado y definido en planos. Deberá compactarse el área resultante del corte.

Sobre el terreno resultante del descapote, el Contratista deberá rellenar con material selecto y compactar de manera manual o mecánica lo necesario para conformar los niveles de la terraza principal con el nivel definido en planos.

En todos los casos, la compactación a obtener será del 95% Próctor, efectuándose de la manera siguiente:

De manera manual: Se hará en capas de 10 cm., dando golpes con pisones mecánicos o manuales si el supervisor lo autoriza, que pesen no menos de 50 libras y dando no menos de 25 golpes de manera uniforme en toda el área que se requiere rellenar; cada capa será adecuadamente humedecida antes de compactarse.

De manera mecánica: Se hará en capas de 15 cm. dando no menos de cinco pasadas o las que recomiende el fabricante del equipo de compactación, después de obtener la humedad óptima. El equipo usado, no tiene ninguna restricción siempre y cuando los rellenos cumplan con la compactación requerida del 95% Próctor.

Para efectos de oferta considérese dos pruebas de compactación para el área general de terraza definido para pisos. El Supervisor indicará los lugares o puntos en forma distribuida donde se efectuarán las pruebas de compactación, corriendo los costos por cuenta del Contratista

### **3.2.3. ACARREO DE MATERIALES**

---

Este artículo se refiere al acarreo y compra del material selecto, y al desalojo de material sobrante de las excavaciones, que hay que eliminar del área de la construcción.

El Contratista acarreará del banco de material selecto que estime de su conveniencia, para el relleno de terrazas al proyecto por su cuenta la cantidad suficiente, teniendo en cuenta el abudamiento y encogimiento del material.

EL Contratista transportará fuera del sitio del proyecto, todo material de suelo sobrante del descapote y del corte o excavación o que no tenga uso en la obra; éste será trasladado o botado en lugares autorizados por

la autoridad municipal. El constructor asume la responsabilidad por reclamaciones o daños provocados a terceros por incurrir en el no cumplimiento de lo anterior.

#### **3.2.4. DESALOJO DE MATERIAL EXCAVADO**

---

Este artículo se refiere al acarreo y compra del material selecto, y al desalojo de material sobrante del movimiento de tierra, que hay que eliminar del área de la construcción.

EL Contratista transportará fuera del sitio del proyecto, todo material de suelo sobrante del descapote o que no tenga uso en la obra; éste será trasladado o botado en lugares autorizados por la autoridad municipal. El constructor asume la responsabilidad por reclamaciones o daños provocados a terceros por incurrir en el no cumplimiento de lo anterior.

#### **3.2.5. PRUEBAS DE COMPACTACIÓN**

---

Para efectos de oferta considérese una prueba de compactación para el área general de terraza definido para el proyecto. El Supervisor indicará el lugar donde se efectuará la prueba de compactación por algún laboratorio de suelos reconocido, corriendo los costos por cuenta del Contratista

### **3.3. FUNDACIONES**

#### **3.3.1. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL**

---

Consiste en la excavación necesaria para la cimentación de las estructuras, en cualquier terreno que considere el proyecto, por lo que el Contratista debe suministrar las herramientas necesarias para la excavación, apuntalamiento, ademes, achicar, drenar, bombear y las construcciones necesarias para protección de la excavación, de las personas y animales domésticos, así como la subsecuente remoción del material de excavación, ademes y obras conexas.

En las excavaciones estructurales no se pagará ninguna clasificación de los distintos tipos de materiales que fuesen encontrados, puesto que se deben utilizar los suelos duros, o firmes, la superficie podrá ser plana, escalonada o dentada, según el tipo de cimentación o conforme lo ordene el ingeniero.

Los peñascos sueltos, o pedruscos desintegrados, troncos y cualquier otro material objetable por el supervisor o el Ingeniero, que fuesen encontrados durante la excavación, deberán ser retirados.

Al concluir las excavaciones para mejoramiento bajo fundaciones de acuerdo a planos, el Contratista informará al Supervisor para su inspección y éste autorizará el inicio de los trabajos subsiguientes.

Efectuado el mejoramiento de fundaciones hasta su nivel superior, se deberá excavar la profundidad de desplante con la sección en indicada en planos para proceder a la instalación del acero y fundir el concreto de zapata sin empleo de formaletas.

### **3.3.2. RELLENO Y COMPACTACIÓN**

---

El relleno de manera manual: Se hará en capas de 10 cm., dando golpes con pisones mecánicos o manuales si el supervisor lo autoriza, que pesen no menos de 50 libras y dando no menos de 25 golpes de manera uniforme en toda el área que se requiere rellenar; cada capa será adecuadamente humedecida antes de compactarse.

De manera mecánica: Se hará en capas de 15 cm. dando no menos de cinco pasadas o las que recomiende el fabricante del equipo de compactación, después de obtener la humedad óptima. El equipo usado, no tiene ninguna restricción siempre y cuando los rellenos cumplan con la compactación requerida del 95% Próctor.

Para efectos de oferta considérese dos pruebas de compactación por excavaciones de zapatas. El Supervisor indicará los lugares o puntos en forma distribuida donde se efectuarán las pruebas de compactación, corriendo los costos por cuenta del Contratista

### **3.3.3. ACARREO DE MATERIALES**

---

Este artículo se refiere al acarreo y compra del material selecto, del banco donde el contratista estime conveniente, para mejoramiento bajo zapatas, y al acarreo de material sobrante producto de las excavaciones, después del relleno y compactación de las mismas, que hay que eliminar del área de la construcción. Se procederá a realizar el trabajo según las mismas indicaciones en la etapa de Movimiento de Tierra.

### **3.3.4. ACERO DE REFUERZO**

---

El Acero de Refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM-A615 Grado 40 con un límite de fluencia  $f_y = 40,000$  psi (2,800 kgf/cm<sup>2</sup>). El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad u oxido no adherente en estado avanzado. Las barras se doblarán en frío, ajustándose a los planos y especificaciones del proyecto, sin errores mayores de 1.0 cm

Las barras se sujetarán a la formaleta con alambre recocido calibre 18 o tacos de concreto entre sí con ataduras de alambre de hierro dulce No. 18, de modo que no puedan desplazarse durante el chorreado del concreto y que ésta pueda envolverlas completamente.

Salvo indicación especial en los planos, las barras quedarán separadas de la superficie del concreto por lo menos 5.0 cm en vigas asísmicas y pedestales, 7.5 cm del nivel del desplante del suelo natural. La separación entre barras paralelas será como mínimo igual al 1-1/3 del diámetro del mayor agregado grueso usado en dicho elemento.

La posición de las barras se ajustará a lo indicado en los planos de proyectos y las instrucciones de la Supervisión. Se revisará la correcta disposición del acero de refuerzo antes de proceder al colado del concreto y se anotará en la Bitácora el registro de la obra, que al efecto llevará el Contratista, todas las modificaciones de barras que se introduzcan, las cuales deberán ser supervisadas por la Supervisión.

Todas las barras se doblarán en frío, ninguna barra parcialmente ahogada en concreto se doblará en el campo. Las barras en racimo están atadas fuertemente entre si formando una unidad. El Contratista tiene la obligación de poner como varilla de refuerzo el diámetro indicado en los planos, en caso de que el Contratista ponga una varilla de refuerzo de menor diámetro tiene que demoler los elementos donde haya habido esta falla por cuenta y riesgo del mismo. La obra debe quedar terminada como está indicado en los planos y en estas especificaciones.

No se dispondrá, sin necesidad, de empalmes de barras no señaladas en los planos, sin autorización de la supervisión. En caso necesario, dispondrá donde la armadura trabaje a menos de dos tercios (2/3) de su tensión admisible, pudiendo ser por traslape siendo recomendado el traslape de bayoneta o conexión soldada cuando la barra de refuerzo sea mayor de 1" es decir, acero No. 8.

Las juntas se distanciarán unas de otras, de manera que sus centros queden a más de cuarenta diámetros a lo largo de la pieza o según indicaciones en los planos.

Cuando la supervisión permita el uso de espera, el diámetro de estas no deberá ser bajo ningún caso, menor que el diámetro del refuerzo principal

### **3.3.5. FORMALETAS**

---

Se considera únicamente formaletas para los pedestales y vigas asísmicas. Las Formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el concreto, sin movimientos locales superiores a la milésima (0.001) de luz. Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de la obra ya ejecutada, esfuerzos superiores al tercio (1/3) de los esfuerzos de diseño.

Las juntas de las formaletas no dejarán rendijas de más de tres (3) mm, para evitar pérdidas de la lechada, pero deberán dejar la holgura necesaria para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se comprima y deforme la formaleta.

El descimbrado o desencofrado deberá hacerse de tal forma que no perjudique la completa seguridad y la durabilidad de la estructura.

Durante la actividad de descimbrado o desencofrado se cuidará de no dar golpes ni hacer esfuerzos que puedan perjudicar al concreto. El tiempo de descimbrado o desencofrado será de 72 horas, para Vigas de cimentación, Zapatas, Pedestales y Cimentaciones en general.

Para mejor trabajabilidad de las formaletas se usará en éstas, una desmoldante tipo MAXICOTE WB de Intaco o similar.

Ninguna carga de construcción deberá apoyarse sobre alguna parte de la estructura en construcción, ni se deberá retirar algún puntal de dicha parte, excepto cuando la estructura junto con el sistema restante de cimbra y de puntales tenga suficiente resistencia como para soportar con seguridad su propio peso y las cargas soportadas sobre ella.

Cualquier tipo de material usado para formaleta, el área en contacto con el concreto tiene que ser lisa sin protuberancias, en caso de ser madera, debe ser sin rajaduras que pongan en peligro el área de trabajo y pueda desperdiciarse el concreto a la hora de la colada.

### 3.3.6. CONCRETO

---

Las resistencias de los concretos estructurales utilizados en las obras serán, a los 28 días, no menores de 3000 PSI (210 /KG/CM<sup>2</sup>). Para la calidad de los materiales a utilizar en el concreto estructural se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

Agua: El agua que sea utilizada para mezclas y curado del concreto deberá estar razonablemente limpia y exenta de aceite, sales, ácido, álcali, azúcar, materia orgánica o cualquier otra sustancia perjudicial para el producto final.

Arena: La arena natural o manufacturada, debe ser dura y limpia, sujetas a Especificaciones ASTM-C-33, la Arena utilizada para la elaboración del concreto no deberá contener sustancias deletéreas en exceso de los siguientes materiales:

Terrones de Arcilla 1%  
Carbón de Piedra y Lignito 1%  
Material que pase por el Tamiz N 200 3%

El agregado fino no deberá retener más del 45% entre dos mallas consecutivas y su módulo de finura no será menor de 2.3, ni mayor de 3.1. Asimismo el módulo de finura no podrá variar en valores mayores de 0.2 entre el modulo aceptado y el utilizado en obra.

Piedra: El agregado grueso será de piedra triturada o grava limpia, dura y libre de recubrimiento, sujeta a Especificaciones ASTM-C33

El tamaño más grande permitido del agregado será un quinto (1/5) de la dimensión mínima de la formaleta del elemento del hormigón, o tres cuartos (3/4) del espaciamiento libre mínimo entre varillas de refuerzo, según recomendado por el AMERICAN CONCRETE INSTITUTE en el Reglamento ACI-318S-05.

Cemento: El cemento utilizado deberá ser de una marca conocida de cemento que cumpla la especificación ASTM C1157 deberán ser tipo GU. El cemento deberá llegar al sitio de la construcción, facturado y retirado de fábrica en sus empaques originales y enteros. Todo cemento dañado o endurecido será rechazado por el supervisor. El uso de cemento de otro tipo o de alta resistencia, estará sujeto a previa autorización del Supervisor

La mezcla del concreto deberá efectuarse en una mezcladora mecánica, con no menos de un Minuto y medio de revolución continua, una vez que todos los elementos hayan sido introducidos dentro de la mezcladora.

Se puede añadir agua adicional siempre que el asentamiento y la relación agua-cemento máximos no sean excedidos.

No fundir cuando las condiciones atmosféricas impidan su correcta colocación y consolidación; en áreas descubiertas durante períodos de lluvia; o en agua estancada. Antes de verter, eliminar la suciedad, escombros y agua del interior de las formaletas.

El concreto deberá transportarse del sitio de mezclado al sitio final de colocación empleando métodos que prevengan la segregación o pérdida de materiales y sin interrupciones que ocasionen la pérdida de plasticidad entre colados sucesivos. Antes de colocar el concreto debe tenerse cuidado de que se cumplan las siguientes condiciones:

Las formaletas deberán estar adecuadamente humedecidas durante un período mínimo de dos horas antes del colado.

No debe haber sustancia extraña o escombros ocupando el lugar donde se vaciará el concreto.

Deberá retirarse el agua acumulada del lugar de colocación del concreto.

La superficie de concreto endurecida (de un concreto colado previamente y que estará en contacto con el concreto a colarse) deberá estar libre de lechada y de otros materiales blandos, debiendo retirar tal acumulado de la superficie previamente.

Antes de proceder a la colocación del concreto, el Supervisor deberá aprobar el refuerzo de acero, la disposición y recubrimiento de las varillas y todos los detalles relacionados. El refuerzo deberá estar libre de aceite, materias grasas o cualquier otra sustancia extraña. Para tal efecto, el Contratista deberá notificar al Supervisor por lo menos con tres días de anticipación la fecha y la hora aproximada en que propone

iniciar el hormigonado y el tiempo aproximado que requerirá dicha operación.

El Contratista debe disponer del equipo necesario y adecuado para la fácil y rápida colocación del concreto y el Supervisor deberá aprobar previamente el equipo que se propone emplear el Contratista.

La planta y el equipo de pesado, mezclado, transporte y colocación del concreto deberán cumplir con todos los requisitos necesarios para obtener un concreto de alta resistencia y de densidad y propiedades uniformes. El Contratista debe contar con un mínimo de un vibrador de alta frecuencia para la compactación del concreto y debe tenerlos en perfectas condiciones de trabajo antes de cada fundida.

El concreto debe colocarse y vibrarse en capas no mayores de 120 cm. y vibrarse de tal forma que permita al aire entrampado escapar a la superficie sin dejar cavidades interiores o exteriores. No se dejará caer o verter nunca el concreto dentro de cualquier formaleta desde una altura mayor a los 120 cm

La calidad del concreto será verificada por el Supervisor por medio de las pruebas que él estime conveniente.

Proteger el concreto de la acción perjudicial del sol, lluvia, viento, agua corriente, daños mecánicos, marcas y manchas de aceite. Impedir que el hormigón se seque desde el momento de su vertido hasta la terminación del período de curado.

El curado del concreto se iniciará tan pronto el concreto haya endurecido suficientemente a juicio del Supervisor. Todas las superficies de concreto deben mantenerse continuamente húmedas durante un mínimo de siete días después del vaciado, y de acuerdo con las recomendaciones ACI 318 (5.11) y de acuerdo con ACI 318 "Standard Practice for Curing Concrete".

Cuando se vaya a colocar concreto nuevo sobre otro concreto ya endurecido, además de retirar la cobertura de superficie del área del concreto a unir, se deberá colocar una lechada de cemento sobre ella inmediatamente antes de colocar el nuevo concreto.

El Contratista debe acatar todas las indicaciones que el Supervisor haga al respecto.

#### MUESTRAS

Tomar muestras del hormigón fresco de acuerdo con ASTM C39 para realizar los ensayos especificados. Estas muestras y pruebas correrán por cuenta del contratista.

#### ENSAYOS

- Ensayos de Asentamiento: Tomar muestras durante el vertido de hormigón. Realizar ensayos al comienzo del hormigonado y por cada vertido (mínimo) o cada 8 m<sup>3</sup> (máximo) de hormigón, estos ensayos serán por cuenta del contratista.

- Ensayos de Resistencia a la Compresión: 1 para zapata y pedestal, otras para estructura de concreto, Preparar cinco probetas de ensayo para cada juego de ensayos. Ensayar dos de las probetas a los 7 días, dos más a los 28 días y mantener una probeta en reserva. Cada resultado de los ensayos de resistencia, debe ser el promedio de los resultados de dos probetas de la misma muestra de hormigón, ensayadas a los 28 días. Si el promedio de tres de los resultados de ensayos de resistencia consecutivos, es menor que la resistencia de diseño ( $f'c$ ) o si cualquier resultado de un ensayo de resistencia es inferior a la resistencia de diseño en más de 35 Kg./cm., se tomará un mínimo de tres muestras de concreto del trabajo de hormigonado in situ representado por los resultados de la probeta que tenga menos resistencia para su ensayo. El hormigón representado por los ensayos de las probetas, será considerado estructuralmente adecuado si el promedio de los resultados de tres probetas es igual o mayor del 85% de la resistencia de diseño ( $f'c$ ) y si ningún resultado individual haya sido inferior al 75 % de  $f'c$ . Se deberá demoler el hormigón que no cumpla los criterios de resistencia y proveer hormigón nuevo. Deberán repararse los agujeros dejados en el hormigón por las probetas, con mortero sin retracción que iguale el color y acabado del hormigón adyacente.

Se deberá realizar 1 prueba para zapatas y pedestales, 1 prueba para estructura de concreto.

#### JUNTAS DE CONCRETO

Antes de llenar secciones adyacentes de un elemento de concreto, deberá eliminarse del concreto existente, todo el material y se deberá piquetear total y cuidadosamente toda la superficie, eliminando una capa de 1 cm de espesor del concreto existente, dejando una superficie áspera que deberá de limpiarse cuidadosamente.

Para la unión de elementos nuevos con elementos existentes deberá procederse de acuerdo a lo especificado en los planos. El costo de estas uniones deberá estar incluido en el costo global de la oferta presentada por el contratista, aunque no esté detallado en las subetapas.

#### 3.3.6.1. MEJORAMIENTO DE SUELO

Se considera mejoramiento de suelo bajo zapatas aisladas con material selecto acarreado del banco de cofradía según lo especificado en la subetapa de acarreo de materiales, la altura del mejoramiento será la indicada en los planos constructivos. Será compactado al menos al 95% proctor según las mismas indicaciones de compactación realizadas en la subetapa de relleno y compactación de fundaciones.

### **3.3.7. RELLENO Y COMPACTACIÓN**

---

Para el caso del Relleno que se colocará sobre las fundaciones hasta el nivel de terreno natural Existente (N.T.N), se utilizará material selecto proveniente del Banco mas cercano en camoapa

El relleno de manera manual: Se hará en capas de 10 cm., dando golpes con pisones mecánicos o manuales si el supervisor lo autoriza, que pesen no menos de 50 libras y dando no menos de 25 golpes de manera uniforme en toda el área que se requiere rellenar; cada capa será adecuadamente humedecida antes de compactarse.

De manera mecánica: Se hará en capas no mayores a 20cms. dando no menos de cinco pasadas o las que recomiende el fabricante del equipo de compactación, después de obtener la humedad óptima. El equipo usado, no tiene ninguna restricción siempre y cuando los rellenos cumplan con la compactación requerida del 95% Próctor.

### **3.3.8. DESALOJO DE MATERIAL EXCAVADO**

---

Este artículo se refiere al desalojo del material resultante producto de la excavación, ya que no será utilizado para relleno y compactación. La disposición del mismo en el momento de la ejecución de las obras no será motivo de perturbación, si esto sucediera El contratista deberá desalojarlo en el momento que lo indique la supervisión.

## **3.4. ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO**

El trabajo comprende el suministro de todo el equipo, materiales, mano de obra, herramientas y complementos necesarios para las obras de estructuras de concreto de acuerdo con los planos, con estas especificaciones y con los demás documentos del contrato.

### **3.4.1. ACERO DE REFUERZO**

---

Se procederá a colocar el acero de refuerzo de acuerdo a la información planteada en los planos constructivos siguiendo las mismas indicaciones realizadas en la subetapa de acero de refuerzo de fundaciones.

Este trabajo consistirá en el suministro, preparación y colocación de acero de refuerzo de acuerdo con estas especificaciones, en conformidad con los planos, y a las normas de la AISI.

Las Varillas de acero corrugado para refuerzo de concretos deben cumplir según normas A-615-92 de la ASTM, de grado intermedio (intermediate grade billet steel) equivalente a un límite de fluencia  $f_y = 40.000$  PSI.

Las barras de acero para refuerzo deberán almacenarse sobre plataformas, largueros u otros soportes, protegerlo de daños mecánicos y del deterioro por corrosión.

Las varillas se doblarán en frío, ajustándose a los planos y especificaciones particulares, con errores máximos de 1 cm.

Al colocarse en la obra, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, lodo, óxido suelto en estado avanzado, escamas, pinturas, aceite y otros sustancias extrañas

La Limpieza del acero de refuerzo con contenido de óxido en estado primario, se deberá hacer con cepillo de alambre manual o eléctrico circular. Cuando el acero de refuerzo se encuentre con oxido en segundo grado se deberá limpiar con San Blastin y/o desoxidantes químicos que deben ser bien lavados después de su aplicación. En cuales quiera de los casos el acero no podrá estar sometido a fatigas. El Supervisor después de la limpieza deberá comprobar de que se conserva el diámetro y los grabados o corrugas establecidas del fabricante, al no cumplir con las cualidades requeridas, el Supervisor podrá enviar las muestras que considere necesarias a ensayo por cuenta del Contratista.

Todo el acero debe colocarse exactamente en las posiciones mostradas en los planos y firmemente sostenidos durante el colado y fraguado del concreto, las varillas deben amarrarse en todas las intersecciones excepto en el caso de espaciamientos menores de 30 cm.

El alambre a utilizar para el amarre deberá ser calibre No 16 para estructuras menores de 4.00 m de altura ó N° 18 para estructuras mayores.

La distancia entre el acero y la formaleta deberá mantenerse separada por medio de tirantes, ataduras, separadores del mismo tipo de concreto u otros soportes aprobados por el Ingeniero; de modo que las varillas no puedan desplazarse durante el vaciado del concreto. No se permite el uso de guijarros, piedra, ladrillos, tubos, pedazos de bloques de mortero, pedazos de madera como separadores o para sujetar el acero en su posición correcta.

Los empalmes en las varillas, salvo donde se indique en los planos, no se permitirán sin la aprobación del Supervisor. Los empalmes deberán alternarse donde lo permita y sea posible conforme los diseños estructurales.

El diámetro de las varillas indicado en los planos no puede ser cambiado sin la autorización del Supervisor. En caso de Sustitución del acero de refuerzo se permitirá solamente con autorización por escrito del Supervisor. Sí el Contratista por error colocara acero de menor diámetro o de menor grado de fluencia, el Supervisor someterá a análisis el error, las consecuencias dictadas por el análisis deberán ser corregidas por cuenta de el Contratista.

Cuando el Contratista coloque varillas de mayor diámetro, será a su propio interés y por su cuenta El Supervisor inspeccionará las separaciones entre varillas y espaciamientos entre formaleta. Si el Supervisor considera inadecuado los diámetros mayores del acero con relación al recubrimiento de concreto, podrá rechazarlo y exigir se coloque conforme especificaciones y planos.

El mínimo espaciamiento de varillas paralelas de centro a centro, será 2 1/2 veces el diámetro de dichas varillas, en ningún caso la distancia libre entre varillas podrá ser menor de 2 1/2 veces el tamaño del agregado grueso.

El Doblado de todas las varillas de refuerzo se hará en frío, a menos que las especificaciones particulares lo indicaran de otra manera. El Corte y Armado del acero será encargado a armadores calificados provistos con las herramientas adecuadas.

Los Empalmes o traslapes se deben realizar conforme lo indiquen los planos o especificaciones, salvo que la Supervisión autorice podrán alterarse. Los traslapes por ajustes de varillas no se permiten a menos que estén mostrados en los planos. No se Permite la soldadura de empalmes de varillas, sino previa solicitud por escrito al Supervisor, en el caso de autorizarse, debe realizarse conforme lo establece el AISI, con el personal calificado, el equipo idóneo y la inspección del Supervisor.

El Recubrimiento mínimo de concreto para todo tipo de refuerzo debe ser de acuerdo a detalles de planos.

#### **3.4.2. FORMALETAS**

---

Las formaletas con sus arriostres deberán ser lo suficientemente rígidas y resistentes para retener el concreto hasta su fraguado sin deformaciones que alteren la geometría de los elementos.

La madera a ser usada en la construcción de formaletas puede ser de pino o cualquier otro tipo de madera, siempre que tenga la suficiente consistencia para resistir las cargas a las que está sometida sin sufrir deformaciones que generen defectos en las obras. Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre las partes de obra ya ejecutada, esfuerzos superiores al tercio de los esfuerzos de diseño.

Las juntas entre tablas de formaleta no serán de un espesor mayor de tres milímetros, para evitar perdida de la lechada, pero deberá tener la holgura necesaria para evitar que por efecto de los cambios de la madera se produzcan compresiones que deformen dichas tablas.

#### **3.4.3. DESENCOFRE Y DESCIMBRADO**

---

Salvo indicaciones específicas en otras partes de los documentos, el desencofrado puede realizarse de acuerdo a lo siguiente:

Costado de vigas y fundaciones Después de 24 hrs  
Columnas Después de 72 hrs  
Fondo de vigas Después de 21 días

En las vigas, los costados de la formaleta podrán ser removidos 24 hrs. después de chorreado el concreto, siempre y cuando esto no afecte los soportes de la misma.

No se hará ningún desencofre mientras el concreto no tenga una resistencia superior al triple de la carga de trabajo producido por dicha operación. Durante estas operaciones de desencofre se evitará dar golpes o provocar esfuerzos sobre el concreto y la separación o retiro de los apoyos se hará de modo que no provoque esfuerzos anormales en los elementos fundidos.

Se tendrá especial cuidado en no cargar las losas o vigas durante el proceso de fraguado, con almacenamiento de materiales o equipos que puedan causar deformaciones permanentes.

#### **3.4.4. CONCRETO**

---

Las resistencias de los concretos estructurales utilizados en las obras serán, a los 28 días, no menores de 3000 PSI (210 /KG/CM<sup>2</sup>). Para la calidad de los materiales a utilizar en el concreto estructural y el procedimiento constructivo se deberá tomar en cuenta lo indicado en la subetapa de concreto estructural de fundaciones.

El Supervisor podrá autorizar la elaboración a mano de la mezcla de concreto clase B, para las partes de la obra de escasa importancia y de pequeños volúmenes.

#### **3.5. MAMPOSTERIA**

Esta sección se refiere a los trabajos de albañilería de la obra. Estos trabajos han de ejecutarse de acuerdo con los planos, siguiendo las instrucciones que aquí se incluyen.

Los trabajos de esta sección deberán ser eficientemente programados y coordinados con el conjunto y con las otras partes: Plomería, electricidad, ventanearía, puertas, etc., deberán para tal fin realizar todos los trabajos de fundaciones, cajas de registro, cortes, remates, como sea necesario para realizar y completar las instalaciones de esas partes y de cualquier otro equipo electromecánico para la obra.

La erección de paredes deberá iniciarse una vez verificadas sus dimensiones y localización dentro del trazado de la obra de acuerdo a los planos, utilizando para ellos visuales, lienzas, plomadas, escuadras y cualquier otro recurso técnico para lograr superficies planas y perfectamente plomadas

### 3.5.1. PARED DE BLOQUE

---

Los bloques de concreto para la construcción de las paredes serán de 15 x 20 x 40 cm., los cuales deberán estar libres de quebraduras, reventaduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, duración y apariencia del mismo.

El Contratista presentará constancia y/o certificado de procedencia de los bloques, y deberán ser previamente aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Deberán tener una resistencia compresiva individual mínima de 42 Kg./cm<sup>2</sup> (600 psi) sobre el área bruta y el promedio de 5 unidades no debe bajar de 49 Kg./cm<sup>2</sup> (700 psi). Los bloques de concreto deben cumplir las especificaciones ASTM C-90 para "Hollow Load bearing concrete masonry units", Grado G. Serán fabricados por empresas reconocidas en la industria de la construcción que puedan emitir certificado de calidad de sus productos.

El cemento a utilizar debe ser de una marca conocida de cemento Portland Tipo 1, que cumpla con las especificaciones ASTM C150. El cemento deberá de llegar al sitio de la construcción en su empaque original. Todo cemento sucio o endurecido será rechazado por el Supervisor.

Ésta deberá ser natural, angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas y orgánicas. La arena deberá pasar toda por la zaranda No. 8 y no más del diez por ciento deberá pasar por la zaranda No. 100.

Ésta deberá ser de calidad potable, libre de toda sustancia aceitosa, salina, alcalina o materiales orgánicos.

El diseño de la mezcla del mortero deberá tener una resistencia a la compresión de 140 Kg. /cm<sup>2</sup> (2,000 psi) medida a los 28 días de edad, comprobado por medio de los ensayos de laboratorio de materiales. Deberá hacerse de cemento, de cal y de arena.

El mortero deberá mezclarse en mezcladora mecánica o bien en bateas especiales para que se efectúe una mezcla homogénea y libre de impurezas.

No se permitirá el uso de mortero en el cual el cemento haya comenzado su período de fraguado.

#### MORTERO PARA JUNTAS

Los bloques que conforman las paredes de mampostería serán unidos con mortero de las siguientes proporciones: una parte de cemento y tres partes de arena.

La mezcla del mortero deberá tener una resistencia a la compresión a los 28 días de 150 kg./cm<sup>2</sup>. Deberá hacerse de cemento y arena que se proporcionará en la obra.

No se permitirá el uso de mortero en el cual el cemento haya empezado su periodo de fraguado. No se permitirá el rehúso de mezclas o morteros caídos en el momento de la colocación.

Las uniones horizontales deberán ser efectuadas por medio de camadas de mortero. Asimismo, las juntas verticales deberán efectuarse con suficiente mezcla.

En la pegada de los bloques deberán observarse las normas de construcción adecuadas para que el trabajo resulte perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladora mecánica, o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.

Ningún mortero que tenga más de 30 minutos se deberá usarse en la construcción de paredes; asimismo ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. El trabajo se deberá mantener libre de todo exceso de material, como mortero y derrame de concreto.

#### MANEJO DE MATERIALES

Los materiales deberán ser almacenados ordenadamente en lugares apropiados, sin causarles daño y sin perjudicar la eficiencia de otros trabajos para no dar apariencia de desorden o descuido. Al recibir el material, deberá examinarse para rechazar las unidades o partes que no llenen los requisitos o estén en mal estado.

El manejo y traslado de todos los materiales se hará a cuenta del Contratista, deberá hacerse con cuidado, sin golpear el material, ni otros trabajos.

#### CEMENTO

El cemento será tipo Portland, gris que satisfaga las Especificaciones de la ASTM C- 150 Tipo 1. Deberá llegar con su empaque original en buen estado, sin indicio de endurecimiento. El cemento deberá llegar al sitio de la construcción, facturado y retirado de fábrica en sus empaques originales y enteros. Todo cemento dañado o endurecido será rechazado por el Supervisor. El uso de cemento de otro tipo, estará sujeto a previa autorización del Supervisor.

#### ARENA

Deberá ser del depósito de Motastepe y estar libre de impurezas, sobre todo orgánicas; aprobada por el Supervisor antes de ser descargada en el sitio.

## AGUA

Sin impurezas ni elementos extraños, como grasas, óxidos, sales, o compuestos perjudiciales a la fragua. El agua potable del servicio Público de Managua es aceptada.

## REMATES

A menos que se indique lo contrario en los planos, toda canalización o ducto expuesto u obras realizadas para su incorporación en obras terminadas, deberá ser protegido o embellecido, según caso, cubriéndose o forrándose con el mismo material de la pared adyacente o con otro procedimiento aprobado por el Supervisor.

### 3.6. TECHOS Y FASCIAS

#### 3.6.1. ESTRUCTURA DE TECHO

Toda mención hecha en estas especificaciones o indicadas en los planos, obliga a El Contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo, herramientas y artículos complementarios, incluyendo los anclajes, pernos, soportes, conexiones y accesorios necesarios para su instalación, así como los agujeros en el metal destinados para tal fin. Así mismo las medidas y los equipos de seguridad necesarios para el personal y para protección a terceros u otras estructuras de la obra.

Las reglas y prácticas corrientes establecidas en el Código Prácticas Standard para Edificios y Puentes de Acero, las especificaciones para diseño, fabricación de acero para edificios A.I.S.C. serán utilizadas como normas para el trabajo en esta sección. El Contratista será el único responsable de errores de fabricación o cualquier otro detalle que no esté de acuerdo con los planos, estas especificaciones y la buena práctica conocida en el ramo.

El contratista suministrará patrones para la colocación de pernos de anclaje y esperas. Será responsable de la colocada a tiempo de todos los elementos de acero que se necesite dejar empotrado en el concreto.

## MATERIALES

El material a usarse deberá ser de la resistencia especificada en los planos, sin señales de oxido, deformaciones o añadiduras que afecten la homogeneidad del metal.

## ACERO ESTRUCTURAL

Todos los materiales y piezas con defectos superficiales tales como óxido que exceda el grado C de acuerdo a SIS 055900, golpes, estrías, mellas, etc. serán rechazados.

Las variaciones permitidas en secciones transversales para planchas, barras y perfiles en L y C serán las acordes con la norma ASTM A 6/A 6M-91b. Todo el acero de uso estructural será acero colado de acuerdo a las siguientes normas:

Este deberá cubrir las especificaciones del ASTM designación A-36 Acero Estructural para soldarse, excepto aquel acero que no sea para soldarse. El cual cubrirá las especificaciones del ASTM de asignación AT-55T.

Toda la estructura llegará pintada a la obra con pintura anticorrosiva a prueba de óxido, según lo indicado en el capítulo correspondiente de estas mismas especificaciones.

Se removerá la pintura de las superficies que deberán ser soldadas, en una distancia mínima de 0.05 m. en que por efecto de calentamiento se haya deteriorado, de acuerdo con lo indicado en capítulo de pinturas de estas mismas especificaciones.

Después de la colocación, repintar con el mismo tipo de pintura, las conexiones hechas en sitio y las secciones golpeadas y rayadas. Las superficies deberán estar secas cuando se aplique la pintura y ser tratadas según indique el fabricante de la pintura anticorrosiva, según especificaciones del fabricante y lo indicado en el capítulo de pintura de estas mismas especificaciones.

#### PERNOS Y TUERCAS

Todos los pernos y tuercas serán de la calidad de acero especificada en la norma ASTM A325. Deberán ser roscados a un tamaño que se acomode con el revestimiento especificado para los pernos, permitiendo que giren libremente a mano.

#### ESTRUCTURAS DE ACERO

Los trabajos deberán realizarse correctamente y de acuerdo con el grado máximo de profesionalidad. Los trabajos de taller estarán dirigidos por técnicos expertos y cualificados.

El enderezado de las hojas, secciones, etc. se realizarán mediante doblado o prensado en frío si la deformación no excede el 2%.

Donde vayan a usarse soldaduras, tanto en el taller como en obra, deberán, cuando sea posible, ser continuas, y cerradas para asegurar que la unión está perfectamente sellada contra la corrosión.

Las conexiones entre las piezas de acero deberán ser tales que minimicen la formación de huecos que puedan retener condensación, agua, suciedad y se dejara un espacio mínimo de 6mm entre los extremos antiguos de

piezas atornilladas, pestañas adyacentes, ángulos y similares para facilitar el pintado de mantenimiento.

La manipulación deberá hacerse con cuidado, con el fin de evitar daños a los distintos elementos. Todas las curvas y torsiones causadas durante el transporte deberán ser cuidadosamente reparadas antes de la colocación de dichos elementos. Si el daño pareciera ser de naturaleza más seria, los elementos deberán ser devueltos al taller si lo ordenara el Supervisor.

Las reparaciones necesarias correrán a cuenta del Contratista, los perfiles y otros elementos se almacenarán en zonas accesibles y niveladas en la obra. El almacenamiento se hará de forma que se evite el contacto de los elementos con el suelo.

En principio todo ensamblaje en obra se hará mediante pernos, debiendo ser evitada la soldadura en obra. Sólo las soldaduras no previstas en el proyecto podrán ser realizadas en la obra, y solo si esto fuera acordado con el Supervisor. Todas las posibles soldaduras en obra deberán ser inspeccionadas por el Supervisor. Los tornillos deberán ser apretados con la técnica de vuelta y 3/4".

Todos los topes de vigas metálicas deberán forrarse con platinas de 1/8", según se indica en los planos.

#### SOLDADURA

El electrodo a usarse será de clase E7010 para obras de acero con espesor mayor de 1/4" y 6013 para elementos de espesor menor o igual que 1/4".

Esta sección comprende toda la soldadura y cortes que tendrán lugar en el taller o en el campo, ya sea para la estructura de acero o para cualquier otro trabajo que se suscite en la obra o que esté implicado en los planos.

Toda la soldadura incluyendo precauciones de seguridad: diseño de conexiones soldadas, electrodos, filler, metal, mano de obra, inspección, calificación y examen de operador será de acuerdo con las normas aplicables determinadas por el Supervisor y al tenor de la última edición del AWS y del AISC.

Todos los métodos y electrodos de soldar a usarse deberán ser aprobados por el Ingeniero, esta aprobación no relevará al Contratista de su responsabilidad referente al hacer buenas conexiones, sólidas y duraderas y de acuerdo con las especificaciones.

Después de aplicar cada cordón de soldadura se removerá completamente la escoria utilizando martillete y cepillo metálico.

Si se suscita duda sobre la eficiencia de la soldadura hecha, el Supervisor podrá ordenar pruebas de trepanación de soldadura. Si las

pruebas demuestran soldadura deficiente se chequearán todas las soldaduras. Y en este caso las pruebas y consecuentes reparaciones correrán por cuenta del Contratista

#### ELECTRODOS

Todos los trabajos de soldadura deberán ser efectuados mediante soldadura de arco eléctrica.

Los electrodos serán de un tipo adecuado al material base utilizada, y el método de soldadura deberá cumplir las condiciones de ensayo de la Norma AWS.

El Contratista deberá justificar que dichos electrodos cumplen, en lo que se refiere a resistencia y tipo de calidad, las normas y estándares para las calidades del acero empleadas. Todos los electrodos deberán mantenerse secos.

#### MANO DE OBRA

Las operaciones de soldadura se realizarán de acuerdo con las normas de AWS. La calificación de los soldadores deberá estar de acuerdo con los requisitos de la norma AWS D.1.1.

La soldadura de materiales que hayan sido deformados en frío más del 2% no estará permitida normalmente, para piezas de espesor mayor de 7mm.

Todas las soldaduras deberán ser cerradas, no se acepta soldadura en una sola cara. Los cordones deberán ser planos o cóncavos, sin protuberancias.

El Supervisor deberá realizar una inspección ocular de la uniformidad y espesor de la superficie unida antes de que se proceda a la aplicación de cualquier revestimiento.

#### **3.6.2. CUBIERTA DE ZINC**

---

Esta sección se refiere a los trabajos de nueva cubierta de techo de la obra las cuales deberán ser ejecutadas de acuerdo con los planos, siguiendo las instrucciones de esta sección.

Los trabajos descritos en esta sección, deberán ser eficientemente programados y coordinados con los demás trabajos de la obra como conjunto. El diseño y detalles constructivos, están indicados en los planos.

Se deberán usar los elementos y materiales indicados o especificados, así como la estructura mostrada en los planos o especificada. Donde no hubiere indicaciones concretas, se usarán técnicas, procedimientos y

detalles de primera calidad de acuerdo al tipo de trabajo, previa aprobación de El Supervisor.

Los materiales deberán llegar a la obra con la anterioridad debida para no causar atrasos en los trabajos y deberán manejarse y almacenarse con las precauciones debidas en cada caso, de forma de no sufrir perjuicio o deterioro de la calidad.

Todos los materiales a usarse en los trabajos a que se refiere esta sección, deberán ser nuevos, sin defectos, según las marcas y/o calidades especificadas, y deberán instalarse de la manera más correcta en cada caso siguiendo las instrucciones dadas en esta sección, y las del fabricantes respectivo.

Todo el trabajo realizado por el Contratista en la colocación del techo, estará sujeto a la prueba de IMPERMEABILIDAD, por lo que el Contratista garantizará el trabajo de tal forma que no existan goteras o filtraciones; los alineamientos horizontales, verticales y niveles deben corresponder con lo estipulado en los planos.

Deberá contar con la mano de obra especializada, con el objetivo de garantizar la absoluta hermeticidad y durabilidad del techo.

La colocación de las láminas de cubiertas de techo, se iniciará desde el extremo opuesto a la dirección de los vientos predominantes en el sitio.

La cubierta de techo será de Lámina de zinc troquelada Prepintada calibre 24, color rojo, Marca COLORALUM Plus G80 E25.

Deberán ser fabricados en láminas completas con medida especial (cobertura de todo el claro de la pendiente con una sola lámina).

La cubierta será fijada a los perlines mediante tornillos golosos punta de broca de 2" a razón de 3 golosos por lámina por clavador, dos en uniones transversales de lámina y uno al centro (2 orilleros y uno al centro).

### **3.6.3. HOJALATERIA**

---

Esta sección se refiere a los trabajos hojalatería que comprende en este caso, cumbrera, flashing y selladores necesarios para garantizar la correcta instalación e impermeabilización del mismo, deberán ser ejecutadas de acuerdo con los planos, siguiendo las instrucciones de esta sección y las condiciones y reglamentaciones de los demás documentos contractuales.

#### **CUMBRERA**

La cumbrera será realizada con lámina prepintada de la misma marca de la cubierta color rojo cal.24 con desarrollo de 18", se fijará a la

estructura de techo usando el mismo tornillo goloso con el que se fijará la cubierta. según detalles en planos.

Todo el trabajo de esta sección se protegerá contra golpes y perforaciones y deberá ser entregado sin abolladuras, señas o cualquier otro defecto.

#### FLASHING

Se instalará flashing de lámina lisa prepintada de zinc calibre 24, construido en taller con desarrollo 18"

Todo el trabajo de esta sección se protegerá contra golpes y perforaciones y deberá ser entregado sin abolladuras, señas o cualquier otro defecto.

Todas las uniones serán remachada y debidamente impermeabilizadas utilizando cinta malla de fibra de vidrio y tres manos de fastyl color rojo.

### 3.7. ACABADOS

Esta sección comprende todo lo relacionado en los acabados totales de una infraestructura vertical, relativa a los repellos y enchapes, que son los que dan estética a las infraestructuras.

El Contratista tiene que entregar la superficie en buen estado y sin defectos o daños, en caso contrario, serán reparados por su cuenta.

#### 3.7.1. PIQUETEO

El piqueteo se dará solamente donde se requiera de repellar y mediante piquetas. El piqueteo se hará con el fin de que se pueda adherir bien el repello que se tenga que aplicar posteriormente. Para aplicar el repello se tiene que contar con la aprobación del Supervisor. Si el Contratista lo estima conveniente, podrá usar para el piqueteo medios mecánicos. No se deberá piquetear sobre elementos de concreto con menos de 7 días de fraguado y excepcionalmente cuando la supervisión lo autorice.

#### 3.7.2. REPELLO CORRIENTE

Las áreas con repello corriente deberán protegerse bien contra secamientos muy repentinos y contra los efectos del sol y viento hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua durante 7 días. Debiendo proteger las superficies contra la humedad excesiva que puedan ser producto de las condiciones climáticas propias del sitio de la construcción.

Se dará acabados de repello en mampostería de bloque, vigas y columnas. Las superficies que recibirán repello deberán prepararse adecuadamente. Los elementos de concreto deberán piquetearse y los del bloque limpiarse, cepillándose inclusive si es necesario para librarlos de impurezas que desmejorarían la adherencia del repello. Antes de aplicar el repello, se mojarán las superficies correspondientes.

La mezcla a emplearse para repellar, se preparará con las proporciones 1:3 que se indican y con métodos apropiados, sin permitir que entre en contacto con la tierra, ni que se ensucie de impurezas u otros residuos. No deberá prepararse más mezcla que aquella que fuera a usarse en un plazo no mayor de dos horas después de su preparación. Aquella mezcla que diera señales de endurecimiento deberá desecharse siendo considerada "MATERIAL DEFECTUOSO".

Antes de aplicar el repello, deberá tomarse mucho cuidado de proteger debidamente los desagües, tuberías, cajas y tubos eléctricos y otros trabajos de forma a evitar que se entupan o dañen. Los extremos de las tuberías y cajas eléctricas, así como de otras instalaciones, deberán taponarse para impedir que penetren residuos de los materiales usados.

El repello se aplicará tirando la mezcla contra la superficie extendiéndola y allanándola, usando las herramientas apropiadas. Se pondrán puntos de referencia para "codalear" la superficie y mantenerla en un plano uniforme y a plomo.

Deberá tenerse mucho cuidado en mantener la alineación correcta de las aristas en los encuentros de las superficies repelladas, así como de no cubrir salidas de las instalaciones u otros trabajos que no se puedan después localizar.

Las superficies repelladas deberán protegerse del sol y del viento antes de que se haya realizado la fragua de la mezcla, y deberá curarse mojándolos posteriormente para impedir fisuras u otras fallas, consecuencia de un secado muy rápido, por un período mínimo de siete días.

### **3.7.3. FINO CON REPEMAX.**

---

El fino corriente se aplicará con repemax color blanco, o gris según indicaciones de la supervisión, las especificaciones técnicas y métodos de aplicación serán las recomendadas por el fabricante.

El fino se ejecutará a golpe de llana metálica sobre la superficie repellada dándole el espesor mínimo necesario para cubrir las desigualdades de los muros o cielos puliendo después su superficie. Se tendrá especial cuidado con el curado de estos acabados, evitando agrietamiento por la falta de curado.

La mezcla del fino se ejecutará aplicando y extendiendo simultáneamente la mezcla con llana, y luego emparejando la superficie con los instrumentos apropiados, dejando siempre una superficie lisa y uniforme. Las superficies afinadas y sus cantos deberán protegerse adecuadamente de la intemperie y se mantendrán con riego de agua para curar el fino por un período mínimo de siete días.

### 3.8. 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 7 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, el cual es igual al nivel de piso existente.

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.

#### 3.8.1. **CERÁMICA**

---

Los pisos en las aulas serán de Cerámica antideslizante de 0.45m x 0.45m, con resistencia a la abrasión P.E.I.-IV, los pisos en la batería sanitaria y pasillo de circulación serán de Cerámica antiderrapante con resistencia a la abrasión PEI IV de 0.45m x 0.45m en las áreas de

servicios sanitarios, cuarto de aseo y pasillos, Deberá poseer las siguientes características: facilidad de limpieza, cero porosidad en la superficie de vidriado, impermeabilidad, resistencia a los agentes biológicos y químicos.

Se instalarán sobre cascote de concreto, conforme las instrucciones y especificaciones dadas al respecto en esta misma sección, se pegarán según instrucciones del fabricante y de las recomendaciones incluidas en esta sección.

Para pegar los pisos, siguiendo las recomendaciones del fabricante, para la pega se usará mortero Bond Extra-Plus. Para el caliche se utilizará Porcelana color a escoger por supervisión. Los separadores por utilizar serán de 3mm.

El piso deberá ser aprobado por el dueño. Así mismo la distribución de las bandas será ensayada y aprobada por el Supervisor. Se deberá presentar al Supervisor al menos tres muestras de cada tipo de piso para la escogencia.

#### PROCESOS Y METODOS DE INSTALACION

Las superficies sobre las que se instalarán los pisos deberán estar limpia y haber sido bien humedecida, las baldosas o ladrillos deberán humedecerse por inmersión en agua.

Para la instalación de las baldosas deberán ponerse referencias de nivel, baldosas guías y lienzas para que la ejecución sea nítida y mantener el nivel, pendientes de escurrimiento y la alineación correcta.

Deberán colocarse tablas y otras precauciones para circular por los ambientes recién en ladrillados y evitar circular directamente sobre los Pisos.

#### 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, en especial baldosas o ladrillos, deberán almacenarse en lugar y forma apropiados manejándolos cuidadosamente para que no se deterioren. 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.

Deberá tenerse mucho cuidado de proteger los pisos, evitando riesgos de mancha y otros deterioros de su calidad, no ejecutando trabajos indebidos (como soldar, teñir, cortar con oxicorte, entre otros) sobre los pisos ya instalados, no dejando acumular suciedades o residuos. Deberán protegerse los pisos debidamente, al ejecutar los trabajos de pintura, cubriéndolos eficientemente.

Toda mancha por inofensiva que parezca deberá removerse al instante de ser notada.

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 de una o varias baldosas de piso, El Supervisor podrá mandar a remover los defectuosos para ser reinstalados, a cuenta del Contratista.

#### 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.

Deberá tenerse mucho cuidado de proteger los pisos, evitando riesgos de mancha y otros deterioros de su calidad, no ejecutando trabajos indebidos (como soldar, teñir, cortar con oxicorte, entre otros) sobre los pisos ya instalados, no dejando acumular suciedades o residuos. Deberán protegerse los pisos debidamente, al ejecutar los trabajos de pintura, cubriéndolos eficientemente.

Toda mancha por inofensiva que parezca deberá removerse al instante de ser notada.

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.

### 3.9. PARTICIONES

En esta etapa se incluyen la colocación de particiones dobles de lámina de durock de 1/2", estructura metálica de acero galvanizado de 3 5/8", cal. 24. Forro ambas caras de lámina durock usg de 1/2". Acabado fino repemax., listo para pintar, el procedimiento de instalación se realizará según recomendaciones del fabricante.

Se colocarán refuerzos de madera roja en boquetes de puertas y donde se indique en planos ampliados de servicios sanitarios.

### 3.10. PUERTAS

Esta sección se refiere al suministro e instalación de puertas, que deberán de ejecutarse siguiendo las indicaciones de los planos y de estas especificaciones además de los documentos del Contrato y las instrucciones especiales de los fabricantes de herrajes y acabados a ser empleados en las puertas.

El Contratista someterá a la aprobación de El Supervisor detalles de taller ampliados de las uniones, sistemas de fijación, etc., de cada uno de los trabajos a realizarse para la fijación deberá utilizar solamente pernos o tornillos.

#### 3.10.1. Puertas

Todos los marcos de las puertas serán de madera roja tratada contra comején, secada y curada respectivamente, del tamaño indicado en los planos incluyendo el marco de la luceta de vidrio que será de 5mm. Deberán estar pintados con tinte de calidad high estándar del color que indique la supervisión.

Los marcos y puertas deberán ajustarse a los boquetes donde su ubicarán, respetando las dimensiones de boquete y nivel de piso. Los marcos nuevos serán de madera sólida y tendrán las dimensiones indicadas en los planos siendo ésta de 2"x4", cada marco tendrá moldura de madera a ambos lados. La fijación se hará con tornillos de tres pulgadas a razón de 4 unidades en cada pieza vertical, utilizando espiche o tacos de madera en paredes de mampostería. Los marcos deberán quedar a plomo y escuadra. Todas las puertas llevarán molduras de madera pecho de paloma en los marcos interna y externamente. Esta moldura deberá ser aprobada por las supervisión.

Las puertas principales serán metálicas de seis tableros o según diseño escogido por el dueño, pintado del color indicado por la supervisión, calidad high estándar.

Las unidades llevarán 4 bisagras por unidad, una cerradura de gancho para closet y dos haladeras fuertes a cada lado en los paños de la parte central. La partición estará embisagrada a una pierna de marco de puerta fijada a la pared de mampostería a cada lado.

Toda esta etapa según detalles y especificaciones en planos.

Suministro e instalación de Puertas de inodoros y duchas metálicas lisas altura 1.50m

### **3.10.2. HERRAJE Y CERRAJERIA**

Esta sección se refiere al suministro e instalación de todos los herrajes, cerrajería y todos sus accesorios complementarios de las puertas.

#### **METODOS E INSTRUCCIONES**

Todas las puertas llevarán sus correspondientes herrajes y cerrajería según las marcas, modelos y acabados especificados en los planos y los alcances, todo cambio de marca o tipo de herraje o cerradura deberá ser sometido a aprobación.

Deberá usarse mano de obra calificada especializada en el ramo, los herrajes deberán instalarse según las recomendaciones del fabricante y sin dañar o perjudicar su apariencia. Deberá llegar a la obra en su empaque original. El Supervisor será depositario de las llaves correspondientes. Será responsabilidad del Contratista la debida rotulación y control de las llaves de cada cerradura, hasta la entrega final de la obra terminada.

Todos los herrajes deberán ser protegidos debidamente o removidos cuando se vaya a aplicar pintura u otros acabados a los trabajos en que están instalados o contiguos, para la entrega final, deberán estar nítidos, sin rayones ni mancha alguna y en perfecto funcionamiento.

Se entenderán que van incluidas todas las cerraduras, bisagras, haladeras y todos los herrajes necesarios para el buen funcionamiento de todas las obras de carpintería.

La cerradura será instalada a 1.05 m. de altura sobre el nivel del piso terminado (NPT) y las haladeras metálicas indicadas se colocarán alineadas y a 0.10 m. sobre la cerradura.

Es responsabilidad de El Contratista velar por el buen funcionamiento y cuidado de las cerraduras de todas las puertas, debiendo conservar la compartimentación o la fuga de copias de las llaves de cada ambiente del edificio.

## TIPOS DE HERRAJES

Todas las hojas de puertas serán de las mismas dimensiones indicadas en los planos. Cada hoja de puerta llevará como mínimo 3 bisagras inoxidable 3½" x 3½" desmontables, Marca Stanley o similar (3 unidades o las indicadas en los planos).

En Puertas se instalará cerraduras tipo manija Stanley o similar aprobado, En todas las puertas se instalará tope de puerta tipo Truper 54 L o similar aprobado.

En puertas tipo P-2 se instalará barra antipánico marca yale o similar a aprobar por la supervisión.

En Puertas de servicio sanitario se instalará cerraduras de manija marca Stanley o similar aprobado

### 3.11. 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.

### **3.11.1. TUBERÍA Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE Y AGUAS NEGRAS**

#### 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 excavar 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 (lb/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.

### 3.11.2. Aparatos sanitarios

Toda mención hecha en estas especificaciones o indicado en los planos, obliga al CONTRATISTA a suplir e instalar cada artículo material o equipo con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo y complementarios necesarios para la terminación de la obra.

Esta sección incluye el suministro de todos los materiales, accesorios, equipos, mano de obra y provisiones necesarias para efectuar las instalaciones completas de los aparatos sanitarios, accesorios de baños, espejos, particiones sanitarias, lava trastos y demás accesorios como lava lampazos, coladeras de piso, etc. que forman parte de las instalaciones de aguas potables, pluviales y aguas servidas. Todo lo anterior de acuerdo a los planos y de acuerdo a estas especificaciones.

## ARTEFACTOS HIDROSANITARIOS

El Contratista deberá suministrar e Instalar los equipos o artefactos Hidrosanitarios en los lugares indicados en los planos o donde lo indique el dueño de la obra o la supervisión, los cuales se describen a continuación:

a. Inodoro de porcelana American Estándar modelo Hidra 551 color blanco incluir todos los accesorios de instalación.

b. Lavamanos American Stándar, Modelo Ovalyn para empotrar o similar color blanco, con accesorios de instalación, instalar llave sencilla modelo fosec monocontrol o similar.

c. Urinario American Standar modelo Artico color blanco o similar con accesorios de instalación.

e. drenaje de piso cuadrado de 2" tipo HELVEX o similar a aprobar

#### INSTALACION DE ACCESORIOS

Se pondrán cuellos de 4" y enmasillados a toda el área circular del descargue perimetral de la base de la taza del inodoro. Los soportes para los aparatos a instalarse sobre las paredes, deberán hacerse conforme las especificaciones y detalles del fabricante o a la elección del Ing. Supervisor.

Los accesorios se instalarán nítidamente a ras con las superficies acabadas, a plomo y a nivel.

Todos los accesorios se entregarán completos, limpios y funcionando

El acabado e instalación de llaves, angulares, tubos de abastecimiento de agua y trampas deberán quedar perfectamente distribuidos.

#### 3.12. OBRAS MISCELANEAS

Se incluye construcción de superficie de concreto reforzado de 3,000 psi, de las dimensiones indicadas en los planos. El procedimiento constructivo de la losa de concreto se realizará de acuerdo a las indicaciones de la etapa de estructura de concreto. para lavamanos

#### 3.13. SISTEMA DE TRATAMIENTO

Este inciso consiste en el sistema de tratamiento para aguas residuales a conectarse al sistema de alcantarillados existente.

Biodigestor de capacidad 1300 Ltrs marca Rotoplast línea de ingeniería o similar a aprobar por el supervisor, incluidos tapa, filtros, válvula para extracción de lodos, FAFA de capacidad 1100 litros marca ROTOPLAST o similar a aprobar por la supervisión con sus accesorios de conexión.

Este sistema incluye caja de lodos y obras civiles, ver detalles en planos (Excavaciones, Rellenos, grava, paredes, tapas, piso)

El proyecto se conectará a CR con trayectoria norte, hacia el sistema de biodigestor y FAFA en donde serán retenidos los sólidos para únicamente dar salida los líquidos.

### 3.15. ELECTRICIDAD

Se instalará Sistema Eléctrico en el edificio de conformidad al diseño elaborado y cuyos componentes serán nuevos, en cantidades y con la calidad indicada en los planos constructivos y en los Alcances y Especificaciones Técnicas eléctricas referidas en este inciso.

#### 3.15.1. VERIFICACIÓN DE CONDICIONES EXISTENTES

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 inspector cualquier condición que prevenga el Contratista de verificar un trabajo de primera clase.

No se eximirá al Contratista de ninguna responsabilidad por trabajo adyacente incompleto o defectuoso a menos que el Contratista lo haya notificado al inspector 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 e incluirá los sistemas siguientes:

Acometida Eléctrica General

Paneles Eléctricos

Circuitos derivados para iluminación y tomacorrientes

Dispositivos de salida incluyendo luminarias

Tomacorrientes, apagadores, entre otros

#### MATERIAL Y EJECUCIÓN DEL TRABAJO

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. No 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.

Todo el material, equipo y trabajo deberá estar de acuerdo con lo estipulado en los planos y Especificaciones y estar ajustados a las normas establecidas por el CIEN.96 Y EL NEC. - 99. Todo el material y equipo deberá estar protegido contra el clima tropical.

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

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.

Toda la instalación deberá ser ejecutada de acuerdo con las normas establecidas por la Dirección General de Bomberos y por la empresa eléctrica.

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.

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.

#### GARANTÍA

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 inspector, resultará de un material o mano de obra deficiente de vicios ocultos.

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.

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

#### DE LOS PLANOS

El Contratista deberá examinar detenidamente los planos y especificaciones y deberá tener especial cuidado en las instalaciones de las salidas para los varios equipos mecánicos y eléctricos especiales.

El Contratista deberá examinar el local cuidadosamente y verificar todas las medidas. Los planos eléctricos son simbólicos y aunque se trata de presentar el sistema con la mayor precisión posible, no se deberán considerar a escala. Los planos no necesariamente muestran todos los accesorios requeridos para ajustar el sistema a las condiciones generales del edificio.

La ubicación mostrada de las salidas eléctricas es aproximada y es responsabilidad del Contratista la colocación de estas de conformidad a detalles arquitectónicos o instrucciones del inspector.

El Contratista deberá examinar y estudiar los planos arquitectónicos, los planos de detalles, los planos aprobados de taller de las otras artes y deberá consultar con frecuencia con el Contratista general para determinar posibles cambios que afecten su trabajo, y deberá guiarse de conformidad antes de colocar o establecer la ubicación exacta de corridas de conduit, paneles, cajas de salida y registro. Toda salida cubierta por ductos u otras obstrucciones, deberá reubicarse de acuerdo al inspector.

La ubicación de las salidas en los planos son aproximadas, y queda entendido que el Contratista está en la obligación de colocar la salida dentro de una amplitud de 0.30 metros del lugar indicado en los planos, si el inspector así lo solicita. El Contratista deberá hacer los ajustes necesarios para acomodar las salidas a los diferentes tipos de acabados para que en instalaciones, las cajas queden a ras con la superficie de acabado.

Salidas colocadas incorrectamente serán movidas sin costo alguno para el Dueño. Los apagadores locales individuales se ubicarán en el lado del cierre de las puertas, y en caso de discrepancias entre los planos eléctricos y arquitectónicos se consultará al inspector para su ubicación definitiva.

Cualquier trabajo eléctrico o relacionado con éste, ejecutado por el Contratista sin tomar en cuenta el trabajo de las otras artes y que en opinión del inspector tengan que ser movidas para permitir la instalación adecuada de otros trabajos, serán movidas como parte del trabajo eléctrico sin costo adicional para el Dueño.

El Contratista deberá durante el progreso de la obra mantener un récord permanente de todos los cambios donde la instalación verdadera varía de la indicada en los planos de contrato. A la terminación, el Contratista suministra un juego completo de planos en papel producible en los que se muestren claramente y nítidamente todos los cambios y revisiones al diseño original, tal como quedó instalado en definitivo. El Contratista suplirá planos y dibujos que le pida el Supervisor sobre los aparatos y detalles de las instalaciones eléctricas finales.

## SUPERVISION

El Contratista supervisará personalmente todo el trabajo y deberá emplear todo el tiempo un Ingeniero Civil Graduado con 5 años de experiencia como mínimo, competente que dirija el trabajo y actúe durante su ausencia como si fuera él mismo. La persona contratada deberá tener la preparación requerida para la dificultad del trabajo.

Cuando el Contratista informe por escrito haber terminado la instalación se procederá en presencia del Ingeniero a efectuar las pruebas necesarias para comprobar si han sido llenadas las especificaciones del contrato.

En caso de fallas, el Contratista efectuará las reparaciones de inmediato. Estas reparaciones y cualquier prueba adicional requerida serán por cuenta del Contratista.

### 3.15.2. CANALIZACIÓN

Todos sus accesorios de unión y conexión, así como procedimiento de instalación y lo correspondiente a la continuidad de tierra con la utilización de conductor de protección, cumplirán con los requisitos del conduit PVC pared gruesa, cédula H.

La canalización eléctrica se realizara en tubos conduit PVC con diámetro de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ ". Para el sistema de iluminación se realizara de forma empotrada y aérea sobre el cielo raso, esta se sujetara a la estructura del techo cada 1.20 mts con bridas galvanizadas EMT, no se permite alambre como medio de fijación, ni que cuelguen de otros ductos de especialidad diferente.

La canalización de tomacorrientes de uso general y especial se realizara de forma subterránea bajo piso, a una profundidad de 0.40 mts esta canalización se protegerá en todo su recorrido con mortero pobre compuesto por seis tantos de arena y uno de cemento manchado con colorante rojo.

Todo de acuerdo al código eléctrico nacional según artículo 376 -1, -2, -3 y 370- 41.

La fijación del conduit, cajas de salida y paneles deberá llevar la aprobación del inspector. No se permitirá el uso de espigas de madera en el sistema de fijación. La canalización rígida Deberá fijarse a distancias no mayores de 7 pies. Se colocará un soporte a una distancia no mayor de 3 pies de una caja de salida o gabinete, curva mayor de 45° o unión en canalización. Para el soporte del conduit se usarán accesorios prefabricados para tal fin, tales como abrazaderas para tubo, trapecios Soportantes, etc. Canalización rígido, parte delgada, no metálica, de  $\frac{1}{2}$  " y  $\frac{3}{4}$ " de diámetro se soportarán a intervalos no mayores de 4 pies.

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  $90^\circ$  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 sin dañar el acabado del edificio. Cuando sea indispensable colocarlos en lugares visibles, se deberá discutir de previo con el inspector 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. El Contratista deberá usar para los conduit de más de 2" de diámetro, codos prefabricados, a menos que los dobleces los efectúe con dobladores hidráulicos de un solo tiro.

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 6 partes de arena y una parte de cemento.

Toda canalización metálica colocada en tierra o en lugares húmedos deberá recibir dos manos de pintura anticorrosiva.

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.

La canalización en exteriores se colocará a no menos de 0.6 m. de profundidad, al menos que se indique lo contrario en planos o Especificaciones.

Al instalarse las corridas 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.

En caso no se pueda instalar las cajas o gabinetes 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.

Los planos indican la posición aproximada de las salidas y de las corridas de conduit. Toda corrida puede ser modificada con la aprobación del inspector, para adaptarse a la construcción del edificio.

Para la fijación de la canalización sobre el cielo, no se dependerá del sistema de fijación para el cielo. La canalización se fijará independientemente de la estructura en forma rígida y no permitirá el uso de alambre para su soporte. La canalización no deberá soportarse de ningún equipo, ducto o tubería de otras especialidades.

Las conexiones a las luminarias en cielo falso deben ser efectuadas usando canalización flexible metálica de la caja de registro a la lámpara. Se deberá fijar firmemente el edificio según establece el sistema de fijación para cada tipo de canalización.

Las conexiones a todos los motores y otros equipos eléctricos fijos se harán usando en su último tramo conduit flexible metálico y hermético para los compresores. Las manejadoras llevarán en su último tramo conduit flexible metálico para interior.

La canalización dentro de particiones movibles o muebles deberá hacerse con conduit metálico flexible. En lugares húmedos como baños, y en muebles con accesorios de salida de plomería, se usará el tipo hermético.

#### CAJAS DE REGISTRO Y SALIDAS

El Contratista suministrará e instalará 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 al National Electrical Code del año 96. Las perforaciones que no se usen en las cajas y accesorios deberán taparse. Todas las cajas serán tipo pesadas UL. Toda caja expuesta a la intemperie, deberá ser del tipo especial para intemperie.

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.

Las conexiones a las luminarias deben ser efectuadas usando cable TSJ de 3 x 14.

Todas las cajas de salidas tendrán por lo menos 1½" 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.

Toda caja de salida para dispositivos serán del tipo pesado 4" x 4" metálicas con tapa porta swicht. Las cajas se colocaran en sentido tal que permitan la instalación de los apagadores en posición vertical y los tomacorrientes en posición horizontal.

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.

Las cajas de apagadores se instalarán de tal forma que la orilla de la placa de los mismo no se encuentre a menos de 5cms. de esquinas, marcos de puertas y otros acabados.

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 apropiados. Cajas en cielo falso deberán fijarse usando apropiadas para ese fin.

### 3.15.3. ALAMBRADO

Los conductores a usarse serán tipo THHN multifilar. El aislamiento será para un servicio de 600 voltios, para 60° y 70° de temperatura.

Todo alambrado será en ductos de PVC, el calibre mínimo de los conductores será AWG #10 para circuitos especiales de bomba sumergible, para tomacorrientes e iluminación se utilizará conductores #12.

Para la introducción del alambrado dentro de la tubería PVC se usara lubricante no grasoso; no podrán ser usados los conductores existentes o los que sean removidos. Estos se repondrán por nuevos, el alambrado existente que sea removido no se cambiara, el alambrado que se note dañado por efecto de los cambios realizados serán cambiados por nuevos.

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 inspector podrá a su elección, exigir la extracción

total de todos los conductores del edificio, todo por cuenta del Contratista.

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.

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.

#### 3.15.4. ACCESORIOS

Las luminarias y accesorios deberán quedar firmemente sujetas a la estructura del edificio por medio de pernos o anclas de plomo o con el sistema de suspensión adecuado a cada tipo de cielo raso del edificio, de tal modo que permitan ser removidos fácilmente sin que sea dañada la pintura, repello, cielo raso o cualquier otro acabado. Los diferentes tipos de luminarias son:

Lamparas a instalar según planos y fichas técnicas.

La localización aproximada está indicada en los planos eléctricos.

Provéase todos los accesorios para un montaje adecuado, incluyendo todos los herrajes requeridos por los diferentes tipos de construcción de cielos.

El Contratista suministrará e instalará los apagadores en las cajas de salidas en los lugares indicados en los planos. Todos se conectarán en forma tal que cuando la palanca está en la posición superior, el circuito está conectado.

Los apagadores deberán conectarse a los circuitos en tal forma que nunca interrumpan el conductor neutro, es decir, que estarán conectados a la línea viva.

Los apagadores se instalarán como norma general a una altura de 1.20 m. sobre el nivel del piso terminado. Apagador sencillo de 15 amp,

El Contratista suministrará e instalará todos los tomacorrientes en las cajas de salida y placas ciegas en los lugares indicados en los planos y Especificaciones. Serán del tipo de doble contacto, polarizado y del amperaje y voltaje requerido.

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

Apagadores : 1.20 m.  
Tomacorrientes de pared : 0.40 m.

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

#### 3.15.5. 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 en los planos, 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 en el sitio indicado en los planos. El Panel General PP será marca Cutler Hammer o similar empotrado enchufable, monofasico voltaje de 120V/240V, de 6 espacios, Incluyendo Varilla de Polo a Tierra de 5/8" x 10'.

#### 3.15.6. ACOMETIDA

Suministro e instalación de almabbre ASCR 3x6 de aluminio para la acometida, incluye mufa de 1" con sus accesorios de conexión.

### 3.14. OBRAS EXTERIORES

#### **CAJA DE CONCRETO.**

Caja de registro de concreto dimensiones según planos incluye excavaciones, tapa, repello, ver detalles en planos.

### **LAVANDERO DE CONCRETO.**

Esta sección establece la desinstalación y la reinstalación de lavadero existentes incluye excavación tubería y accesorios ubicación según planos.

#### **3.14.1. ANDENES**

Este trabajo consiste en la construcción de andenes, todo de acuerdo con estas especificaciones y ajustándose a los alineamientos y niveles mostrados en los planos.

Los andenes se construirán de acuerdo con los detalles indicados en los planos y habiéndose cumplido el Capítulo III de este documento (Movimiento de Tierra). En todos los andenes se realizará mejoramiento de suelo en un espesor mínimo de 0.15 m con material selecto del Banco de Cofradía.

Los andenes, serán de concreto de una resistencia a los 28 días no menor de 2,500 lb/pul<sup>2</sup>, la losa de concreto de 2", asentados sobre el terreno compactado, nivelado y libre de obstáculos. El concreto deberá ser producido por mezcladoras.

Los agregados utilizados en la fabricación del concreto deberán estar conformes con lo especificado en los artículos 1003.01 y 1003.02 del NIC.80 para estructuras menores de concreto. El agua deberá satisfacer los requisitos del artículo 1012.01 de las especificaciones NIC.80.

No se admitirá la presencia de ratoneras u otras imperfecciones (el concreto deberá ser debidamente vibrado o hincado). En losas cuadradas del ancho del andén y separadas con juntas de un centímetro de ancho, se usarán formaletas de acero o madera suficientemente rígidos y apuntalados para que no se produzca pandeo.

El curado del concreto será el apropiado para obtener la resistencia antes especificada. En todo caso, el concreto deberá permanecer húmedo por un período mínimo de siete días.

Las superficies expuestas tendrían un acabado arenillado integral antideslizante y sisas a cada 1.20 m. o ajustado a la longitud total de andén, de manera que la superficie quede llana de color uniforme y sin marcas de herramientas, las aceras y andenes se protegerán del tránsito peatonal y vehicular por lo menos durante 7 días.

#### **3.15. 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 período 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.