

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

**“CONSTRUCCION DE MODULO DE INFECCIONES  
RESPIRATORIAS AGUDAS, ESPERA GENERAL, CASETA DE  
DESECHOS Y AMPLIACION DE BODEGA, UNIDAD DE SALUD  
DE SAN JACINTO, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”**

## CONTENIDO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | INSTALACIONES PROVISIONALES .....                               | 1  |
| 2.    | DESMONTAJES Y DEMOLICIONES .....                                | 2  |
| 3.    | TERRACERÍA .....  | 3  |
| 4.    | RELLENOS .....  | 6  |
| 5.    | CONCRETO ESTRUCTURAL .....                                      | 8  |
| 6.    | ESTRUCTURA METÁLICA.....  | 19 |
| 7.    | CUBIERTAS DE TECHO .....  | 23 |
| 8.    | ALBAÑILERÍA .....   | 25 |
| 9.    | PISOS. ....   | 28 |
| 10.   | ACABADOS .....  | 32 |
| 11.   | CIELOS FALSOS .....   | 35 |
| 12.   | INTALACIONES HIDRÁULICAS.....                                   | 43 |
| 12.2. | DESCRIPCION GENERAL DE LOS SISTEMAS HIDROSANITARIOS PARA EL IRA | 44 |
| 12.3. | ALCANCE DE LOS TRABAJOS .....                                   | 44 |
| 12.4. | ALCANCE DE LOS TRABAJOS .....                                   | 45 |
|       | Tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC). ....      | 45 |
| 12.5. | MATERIALES SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO .....                   | 48 |
| 12.6. | ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPO.....                             | 49 |
| 13.   | INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....                                   | 51 |
| 13.1. | SUBTABLEROS, CAJA TÉRMICA Y CAJAS NEMA.....                     | 56 |
| 13.2. | LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPO            |    |
|       | ELECTROMECAÁNICO. ....  | 57 |
| 14.   | SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE .....                | 64 |
| 14.1  | GENERALIDADES.....  | 64 |
| 14.2  | ALCANCE DE LA OBRA.....   | 65 |
| 14.3  | CONDICIONES DE DISEÑO. ....                                     | 66 |
| 14.4  | CALIDAD DE EQUIPOS Y MATERIALES.....                            | 66 |
| 14.5  | CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS.....                                   | 66 |
| 14.6  | PLANOS DE DISEÑO, TALLER Y COMO CONSTRUIDOS.....                | 66 |
| 14.7  | UNIDAD TIPO PAQUETE DE 3.0 TON. ....                            | 68 |
| 14.8  | SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....                           | 70 |
| 14.9  | CONTROLES .....   | 73 |
| 14.10 | AISLAMIENTO TÉRMICO. ....                                       | 74 |
| 14.11 | DIFUSORES PARA SUMINISTRO DE AIRE. ....                         | 75 |
| 14.12 | REJILLAS DE RETORNO (RR) Y EXTRACCIÓN (RE). ....                | 75 |
| 14.13 | REJILLAS PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR (RAE).....                  | 75 |
| 14.14 | LÁMPARAS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA. ....                        | 75 |
| 14.15 | TUBERÍAS DE DRENAJE. ....                                       | 76 |
| 14.16 | FILTROS PARA AIRE. ....   | 76 |
| 14.17 | IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN. ....                             | 77 |
| 14.18 | PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO. ....                                 | 77 |
| 14.19 | RECEPCIÓN DE LA OBRA. ....                                      | 78 |
| 14.20 | SERVICIO DE MANTENIMIENTO.....                                  | 78 |
| 14.21 | INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANUAL DE SERVICIO.....            | 79 |
| 14.22 | CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ADIESTRAMIENTO.....                      | 80 |
| 14.23 | GARANTÍA. ....  | 80 |
| 14.24 | FORMA DE PAGO.....  | 81 |
| 15.   | SEÑALÉTICA.....   | 81 |
| 16.   | MISCELÁNEOS .....   | 82 |
| 17.   | ANEXOS. ....  | 92 |
| 17.1. | ANEXO1. Detalle de rótulo provisional de obra.                  | 92 |
| 17.2. | ANEXO2. Medidas de prevención COVID-19.                         | 92 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 17.3. | ANEXO 3. Guía Técnica de Señales y Avisos. | 92 |
| 17.4. | ANEXO 4. Detalle de Placa conmemorativa    | 92 |

## **“CONSTRUCCIÓN DEL LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA DE LA UNIDAD DE SALUD DE JUCUAPA, DEPARTAMENTO DE USULUTAN”**

### **1. INSTALACIONES PROVISIONALES**

Esta partida comprende la construcción de cercas perimetrales, bodega de materiales, oficinas de campo, instalaciones y servicios provisionales de electricidad, agua potable y sanitarios. El contratista deberá de incluir la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y todo lo necesario para que las instalaciones provisionales y el proyecto se ejecuten sin demoras, ni contratiempos.

Las bodegas deberán cumplir con dimensiones mínimas para el resguardo de todos los materiales y equipos a utilizar en el proyecto. Como propuesta se sugiere dimensiones mínimas de 6x4 m.

Las dimensiones para las oficinas del contratista, supervisión y laboratorio deberán poseer como mínimo de 3x3 m para cada oficina. Dimensiones menores a la sugerida deberá ser justificada.

El cerramiento perimetral deberá ser con lámina galvanizada calibre 26, con estructura de madera de pino con una altura mínima de 1.8 m y será colocada en todo el perímetro del área de construcción.

Las instalaciones sanitarias provisionales deberán ser instaladas dentro del área delimitada del proyecto y será de un servicio sanitario por cada 15 personas.

El Contratista en los casos donde se empleen personal femenino, se deberá proporcionar servicios sanitarios exclusivo para mujeres, acorde a la cantidad de usuarios por servicio sanitario.

Se suministrará e instalará un rótulo provisional de Aviso de ejecución, de dimensiones y características tal como se detallan en el anexo 1 de estas especificaciones técnicas.

Deberá ser de estructura y marco de madera, cuartón, costanera y riostra de pino y forro de lámina galvanizada aluminio y zinc calibre 26. Fondo blanco y letras de color azul RGB y dimensiones tal y como se detallan en el anexo 1. La ubicación de este rotulo será estratégico para su visualización.

### **FORMA DE PAGO.**

La forma de pago para esta partida será la indicada en el plan de oferta.

## 2. DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

### DESMONTAJES

Esta partida comprende el suministro de mano de obra, herramientas y servicios necesarios para realizar los trabajos de desmontaje descritos en el Formulario de Oferta y Planos constructivos y éstos incluyen los siguientes.

- Desmontaje de ventanas de manguetería de aluminio con celosía de vidrio
- Desmontaje de puertas de madera y metálica
- Desmontaje de paredes livianas
- Desmontaje de muebles fijos
- Desmontaje de cielo falso

Los desmontajes de elementos de las instalaciones eléctricas e hidráulicas (si aplican) se incluyen en las secciones respectivas de estas Especificaciones Técnicas.

El material de desecho, producto del desmontaje y limpieza inicial, así como el que se vaya acumulando, conforme avance la obra, deberá ser desalojado del sitio con tanta frecuencia como sea requerido para no entorpecer ningún proceso constructivo, lo mismo que las actividades normales, la Supervisión y/o Administrador de Contrato autorizará y controlará estos desalojos. Todos los materiales a desalojar deberán ser trasladados a un botadero autorizado por las autoridades competentes, fotocopia del original de dicha autorización deberá ser entregada a la Administración del Contrato, quien proporcionará su Visto Bueno, el original de este documento permanecerá en la Obra durante su ejecución.

Todos los elementos que sean desmontados, en virtud del trabajo descrito, serán clasificados y almacenados bajo inventario, en coordinación con la Supervisión y la Administración del Contrato, para evitar los efectos negativos que puedan causar los agentes atmosféricos, el uso o daño por parte de personal la Contratista.

Los elementos que sean desmontados y que según el Formulario de Oferta y los Planos Constructivos se indique serán recolocados deberán revisarse para reparar y restituir los daños que pudieran presentar por su uso. Estas reparaciones deberán estar incluidas en el precio de la reinstalación de dichos elementos en la respectiva partida del Formulario de Oferta. (si aplica).

### DEMOLICIONES

Esta partida comprende el suministro de mano de obra, herramientas y servicios necesarios para realizar los trabajos de demolición descritos en el Formulario de Oferta y Planos constructivos y éstos incluyen los siguientes:

- Demolición de acera y canaleta de aguas lluvias de concreto existente
- Demolición de piso terrazo para implementar sistema hidráulico

Las demoliciones de elementos de los sistemas hidráulicos se describen en la sección respectiva de estas Especificaciones Técnicas.

Estas actividades se realizarán según se indique en Formulario de Oferta y planos constructivos (para reparaciones en paredes y/o construcciones de paredes nuevas dentro del establecimiento). La Contratista proporcionará la mano de obra, herramientas, equipo, transporte y demás servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de demolición.

La Contratista efectuará el manejo interno, acopio en forma ordenada y aprobada por la Supervisión y/o la Administración del Contrato, y transporte de todos los escombros, ripio, basura y material sobrante de estos trabajos, tendrá que desalojarse del lugar de la obra para dejar el establecimiento en condiciones de limpieza tal que permita la ejecución de los trabajos de Readecuación.

El material de desecho, producto de la demolición, así como el que se vaya acumulando, conforme avance la obra, deberá ser removido del sitio con tanta frecuencia como sea requerido para no entorpecer el proceso, lo mismo que las actividades normales y autorizado por la Supervisión. La Contratista para este tipo de trabajo debe considerar: Para demoliciones de elementos de concreto simple o reforzado y mampostería de piedra o bloque realizadas en forma manual deberán ejecutarse en dimensiones apropiadas aprobadas por la Supervisión, con el fin de evitar accidentes, evitando la interferencia en el tráfico vehicular y peatonal.

La Contratista no puede:

*Usar explosivos*

*Quemar ningún material*

*Acumular o almacenar materiales, desperdicios o basura en las aceras o calles alrededor del sitio.*

Forma de pago:

La demolición de paredes y elementos estructurales existentes, se pagarán según indique el plan de oferta y el costo unitario debe incluir su desalojo y disposición final en los sitios aprobados por la supervisión y/o el propietario.

### **3. TERRACERÍA**

#### **TRAZO Y NIVELACIÓN**

La Contratista deberá ejecutar todas las obras necesarias para el trazo de las readecuaciones y construcciones en el proyecto, estableciendo ejes, plomos y niveles, de acuerdo a lo indicado en los planos constructivos. Debiendo respetar niveles existentes.

La Supervisión revisará y aprobarán el trazo, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano. Esta actividad deberá quedar asentada en Bitácora. La Contratista

trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo a los ejes, medidas y niveles marcados en los planos, considerando las construcciones existentes.

### **MATERIAL DE TRAZO**

La madera utilizada en la construcción será de pino. Los elementos verticales de las niveletas serán de piezas de cuartón de un largo suficiente para evitar que la niveleta se desplome; las piezas horizontales serán de regla canteada por su lado superior.

### **MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAZO.**

Para el trazo se deberá usar estación total, los puntos principales del trazo se amarrarán a la poligonal del levantamiento topográfico, como tales se considerarán los esquineros principales de los edificios los quiebres de las terrazas, los cordones de las calles o parqueos y las esquinas de los pavimentos. Una vez ubicados los puntos principales se procederá a la construcción de las niveletas. Todas las niveletas de una misma terraza deberán quedar colocadas a un mismo nivel.

La Supervisión revisará y aprobará el trazo antes de colocar las niveletas, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano.

Una vez colocadas las niveletas se revisarán los niveles de las mismas y se comprobarán nuevamente las distancias.

Para el inicio de cualquier obra dependiente del trazo se deberá haber obtenido la aprobación en bitácora del trazo por la Supervisión.

### **FORMA DE PAGO.**

La unidad de pago se hará por m2.

### **EXCAVACION MASIVA**

Este ítem se refiere a la limpieza de terreno cuyo fin es eliminar la vegetación existente sobre el terreno, es parte importante de su habilitación para el desplante de una estructura y en la realización de una excavación.

El desalojo de esta partida se pagará en el ítem indicado en el plan de oferta.

El trabajo incluido en esta partida comprende el suministro de mano de obra, materiales, transporte, equipo, herramientas y demás servicios que sean necesarios para las excavaciones masivas y descapotes, hasta el nivel donde se iniciaran los trabajos de cimentación en las edificaciones.

Los desalojos producto de los cortes de terreno de esta partida y de los descapotes, deberán de realizarse en un botadero autorizado por la autoridad competente.

El desalojo de esta partida se pagará en el ítem indicado en el plan de oferta.

Tomando en consideración la inspección al lugar y los resultados de las perforaciones realizadas se recomienda lo siguiente:

Realizar una evacuación de la capa vegetal orgánica detectada superficialmente, en un espesor promedio igual a 0.50 m o según indique el técnico asignado por el laboratorio de suelos. Las raíces de los árboles y arbustos deberán ser evacuadas en su totalidad. El producto así obtenido deberá depositarse en otro lugar fuera de la obra y no podrá emplearse como material de relleno.

### **FORMA DE PAGO.**

La unidad de pago se hará por m<sup>3</sup>.

### **EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES**

Las excavaciones deberán construirse con sus paredes verticales y el fondo, a los niveles y pendientes indicados en los planos, esquemas constructivos y/o especificaciones. La excavación y/o relleno en exceso de los niveles indicados no se ejecutarán a menos que sean autorizados previamente por escrito por el Supervisor.

Todos los materiales adecuados provenientes de las excavaciones se usarán en el relleno de las mismas. La roca, el tepetate y las arcillas de gran plasticidad son materiales inadecuados para el relleno y no se aceptarán para este propósito. El Contratista proveerá por su cuenta el material adecuado para rellenar.

Si durante el proceso de excavación se detectara una capacidad soportante del suelo natural inferior a la asumida en el diseño presentado en planos, el Supervisor en coordinación con el administrador de contrato, tomarán la decisión sobre el proceso a realizar, de tal manera que esto no altere el monto del proyecto ni signifique deterioro de la seguridad y calidad de las obras.

El suelo cemento deberá revolverse uniformemente y compactarse de acuerdo al procedimiento descrito más adelante para relleno compactado.

Este trabajo incluye lo siguiente:

Replanteo o trazo de líneas y niveles de referencia. Excavación y relleno compactado para fundaciones, estructuras de drenaje y tubería; volúmenes de desalojo productos de las excavaciones hasta el sitio de autorizado para disposición de final de desechos sólidos.

Disposición de exceso de material excavado, no requerido o no aprovechable para nivelación o relleno compactado, desalojándolo de los límites del terreno.

Se deberá disponer de bombas achicadoras si fuera necesario para mantener las excavaciones libres de agua.



Ademado de las excavaciones cuando las condiciones del terreno lo requieran a juicio del Supervisor. Todo trabajo de excavación, nivelación, relleno, compactación y obras que razonablemente sean necesarias para completar el trabajo de esta sección.

Suministro de material de préstamo para rellenos, si fuera necesario, de acuerdo a lo ordenado por el Supervisor incluyendo las operaciones de adquisición y acarreo.

Al terminar el trabajo, el Contratista deberá dejar sin obstrucciones y a nivel el área de relleno, a fin de dejarla lista para iniciar los procesos de construcción del piso.

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

La partida se pagará por m<sup>3</sup>, este precio incluye el relleno, así como el transporte y disposición final del eventual material sobrante y cualquiera otra operación necesaria para completar la partida de la manera indicada.

Comprende la compensación de materiales, transporte, mano de obra, equipo, herramientas y servicios necesarios para dejar un trabajo terminado de acuerdo a los planos y especificaciones.

Para efectos de pago, el volumen de la excavación para estructuras será delimitado por el plano de fundaciones.

#### **4. RELLENOS**

##### **RELLENO COMPACTADO SUELO SELECTO**

Antes de rellenar se removerá todo el escombros, material orgánico y cuerpos extraños y no se rellenará contra paredes, muros, fundaciones, etc. sin antes obtener la aprobación del Supervisor.

Todos los rellenos compactados deberán ser depositados en capas horizontales no mayores de 15 y 10 cm, las que deberán ser humedecidas y compactadas mediante apisonadoras mecánicas o manuales respectivamente, debiendo alcanzar el 95% de la densidad máxima obtenida mediante la norma AASHTO T-180.

Si el Contratista sin autorización excavara y/o rellenará más de lo indicado, no será pagado como extra y estará obligado a excavar y/o rellenar y compactar por su cuenta, hasta el nivel indicado utilizando todos los materiales y sistema de construcción aprobado por el Supervisor. La compactación deberá efectuarse colocando las capas de material de relleno aprobado por el Supervisor, que en ningún caso serán mayor de 10 cm de espesor para compactación manual y 15 cm. Para compactación mecánica, se compactará cada capa cumpliendo con la norma AASHTO T-180 antes de colocar la siguiente.

### **RELLENO COMPACTADO SUELO CEMENTO**

La compactación con suelo cemento se hará en capas de 10 cm con equipo adecuado, hasta alcanzar el 95% de densidad máxima seca obtenida en Laboratorio, según Norma ASTM D-1557-86. Cuando se especifique suelo cemento, la compactación se hará con una mezcla en una proporción volumétrica de suelo cemento según norma ACI 230 o una mezcla que produzca suelo cemento con una resistencia superior a 15 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, o en su defecto, como lo indiquen los planos estructurales, el Laboratorio de suelos y materiales o la Supervisión externa; en todo caso, la mezcla deberá compactarse hasta alcanzar el 100 % del peso volumétrico seco máximo de la prueba AASHTO T-134, a la humedad óptima, según pruebas especificadas en planos. Se usará cemento "Portland" tipo I, calidad uniforme que llene los requisitos ASTM C-150 o cemento hidráulico bajo norma ASTM C-1157 o cemento adicionado hidráulico de la norma ASTM C595, el que considere necesario para alcanzar la resistencia especificada.

El tiempo de tendido y compactado del suelo cemento deberá ser menor de 1.5 horas, contado a partir de la adición del cemento. Pasado ese tiempo, la mezcla no podrá usarse como suelo cemento, pero puede usarse como suelo normal.

El material de relleno estará razonablemente libre de raíces, hojas, desechos orgánicos y escombros, así como también de piedras que tengan un diámetro superior a 5 cm El relleno será hecho en capas horizontales de un espesor máximo de material suelto de 15 a 20 cm; para compactar las capas del relleno se utilizarán compactadores motorizados.

El proceso de compactación será como se indica en el apartado de RELLENO COMPACTADO.

El Contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo a los ejes, medidas y niveles marcados en los planos, para lo cual establecerá las referencias altimétricas mediante Bancos de Marca establecidos dentro y fuera de la construcción.

El Contratista será responsable de que el trabajo terminado esté conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y puntos de referencia indicados en los planos o por el Supervisor. El Contratista puede trazar la construcción desde el momento en que reciba el sitio donde ha de construirse, pero se abstendrá de comenzar las excavaciones hasta que el Supervisor lo autorice previa revisión y aprobación de los trazos y niveles. No se harán pagos adicionales en concepto de trazo.

### **RELLENO COMPACTADO PARA TUBERIAS DE DRENAJE**

Los rellenos sobre tuberías deberán realizarse después de haber efectuado las pruebas respectivas y de haber obtenido el visto bueno del Supervisor. El relleno se realizará en capas sucesivas, aproximadamente a niveles que no excedan de 15 cm después de haber sido compactadas, Igual a lo descrito anteriormente, se procederá a rellenar las zanjas

después de haberse instalado la tubería, procediendo a compactar capas sucesivas, primero a ambos lados de la misma hasta cubrirla totalmente y alcanzar la rasante del proyecto.

En la primera parte deberá ponerse cuidado para compactar completamente el material en los costados de la tubería usando especialmente material selecto. No se permitirá que opere equipo pesado sobre una tubería hasta que se haya rellenado y cubierto por lo menos con cincuenta centímetros de material compactado. Ningún piso ni material se colocará sobre ningún relleno hasta que éste haya quedado perfectamente compactado y asentado y haya sido aprobado por el Supervisor.

### **SUSTITUCIÓN DE SUELOS**

El material sobre excavado se evaluará o sustituirá por cualquiera de los métodos siguientes:

Si el material excavado o sobre excavado resulta adecuado tendrá que ser aprobado por el laboratorio de suelos y la supervisión, para usar el mismo en el relleno y compactando de la forma descrita.

Después de terminado el relleno compactado y excavaciones hasta los niveles proyectados, el material sobrante será desalojado del área de trabajo, disponiéndolo dentro o fuera del terreno en la forma que disponga el Supervisor.

El pago del material de desalojo estará incluido en la partida de excavación.

## **5. CONCRETO ESTRUCTURAL**

### **CEMENTO**

Se usará cemento "Portland" tipo I, calidad uniforme que llene los requisitos ASTM C-150 o cemento hidráulico bajo norma ASTM C-1157. El cemento será entregado en la obra en su empaque original y será almacenado bajo techo sobre plataformas que estén por lo menos 15 cm. sobre el suelo, asegurando protección contra la humedad.

Las diferentes marcas o clases de cemento deberán almacenarse separadamente y ser aprobados previamente por el Supervisor.

No se permitirá el uso de cemento endurecido por almacenamiento o parcialmente fraguado en ninguna parte de la obra.

### **AGREGADOS DEL CONCRETO**

Los agregados del Concreto llenarán los requisitos para agregados de Concreto ASTM C-33, y los resultados de los ensayos deberán ser presentados al Supervisor para su aprobación.

El agregado grueso debe ser piedra triturada proveniente de roca compacta. No se aceptará grava que presente aspecto laminar. El tamaño máximo de los agregados no será mayor que 1/5 de la dimensión más angosta entre los costados de los encofrados, ni de 3/4 de la separación libre entre las varillas o paquetes de varillas de refuerzo o entre las mismas varillas y los moldes. El agregado fino será arena de granos duros, libres de impurezas. Su módulo de finura será entre 2.3 y 3.1 y deberán cumplir los demás requisitos que establece ASTM C-33.

La granulometría de los agregados gruesos y finos quedará dentro de los límites indicados en la designación ASTM C-33.

Los tipos y grados de concreto serán los mismos en todo el trabajo; si por alguna circunstancia fuere necesario usar otros, lo comunicará el Contratista al Supervisor, y se hará nuevo diseño de mezcla por un laboratorio aprobado por el Supervisor.

El lugar de procedencia de los agregados, aprobado por la supervisión deberá mantenerse durante toda la construcción, si fuese necesario cambiarla deberá someterse a la aprobación del Supervisor y del Laboratorio.

## **AGUA**

El agua debe ser, en el momento de usarse, limpia y libres de aceites, ácidos, cloruros, álcalis, materiales orgánicos y otras sustancias contaminantes que puedan causar daños a los procesos constructivos. Se tiene que regir bajo la norma ASTM C-1602.

## **ADITIVOS**

El Supervisor podrá autorizar, caso por caso, el uso de aditivos, toda vez que estos cumplan con las especificaciones ASTM C-494 para aditivos de reducción de agua y modificación del tiempo de fraguado; ASTM C-1017, para aditivos para producir concreto fluido; ASTM C 260, para aditivos incorporadores de aire. Los cuales debe ser producidos por fabricantes de reconocido prestigio y empleados según las instrucciones impresas de los propios fabricantes. Antes de emplear cualquier aditivo, se efectuarán ensayos previos de cilindros, para verificar el comportamiento del concreto combinado con dicho aditivo. Durante todo el período de los trabajos ejecutados con aditivos, deberá llevarse un control continuo de las proporciones de la mezcla y de la calidad del producto.

No habrá pago adicional, cuando los aditivos sean usados a opción del Contratista, o cuando sean requeridos por el Supervisor como medida de emergencia para remediar negligencias y errores imputables al Contratista.

## **ENSAYOS, DOSIFICACION Y CONTROL DE LA MEZCLA**

### **ENSAYOS**

El concreto será controlado y mezclado en proporción tal que asegure una resistencia mínima de ruptura de 210 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, para toda la fundación de la unidad, nervios,

columnas, muros de bloque de concreto. El mortero para el pegamento de bloque de concreto, deberá ser de una resistencia mínima de 175 kg/cm<sup>2</sup>, en el caso del mortero (grout) para el lleno de celdas deberá tener una resistencia de 180 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo. Para el concreto de las aceras o cordones este deberá ser de resistencia mínima a la compresión de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

El Contratista deberá presentar su proporción, por lo menos con 15 días de anticipación a su uso, para que se proceda a la fabricación y prueba de los especímenes.

### **DOSIFICACIÓN**

El Concreto será dosificado por peso o volumen, de preferencia por peso. El diseño de la mezcla será efectuado por el laboratorio aprobado e indicado por el Supervisor, usando los materiales que el Contratista haya acopiado en el lugar de la obra, con el cemento y el agua que realmente empleará en la construcción, si durante la construcción se hicieran cambios en cuanto a las fuentes de suministro de agregados finos o gruesos, deberá hacerse nuevo diseño de mezcla y someterla a aprobación del Supervisor.

La granulometría y la proporción entre los diferentes componentes serán determinadas por el diseño de la mezcla, a manera de obtener la resistencia especificada.

El concreto deberá fabricarse siguiendo las proporciones de diseño y las mezclas obtenidas deberán ser plásticas y uniformes. El revenimiento de las mismas deberá ser de 10 a 12.5 cm. (4 - 5pulg.)

En la dosificación del agua para la mezcla se tomará en cuenta el estado de humedad de los agregados al momento del uso. En ningún momento las mezclas podrán contener agua en cantidad mayor de la establecida en el diseño. Se podrá usar mayor cantidad de agua, previa autorización escrita del Supervisor, únicamente cuando al mismo tiempo se aumente la cantidad de cemento, en proporción tal que se conserve la misma relación agua cemento y la resistencia especificada. El Contratista podrá usar concreto premezclado en cuyo caso deberá cumplirse con las normas "Standard Specifications for Ready Mixed Concrete" de la ASTM C-94. Además, el Contratista proporcionará al Supervisor copia de las especificaciones técnicas del Contrato celebrado con la empresa que efectuará el suministro, así como las curvas de resistencia o el certificado de calidad de dicho concreto lo cual no exime al Contratista de la responsabilidad de obtener resultados satisfactorios de acuerdo al capítulo 26 del reglamento ACI-318-14.

### **CANTIDAD Y CALIDAD DE MUESTRAS**

El Contratista pondrá a la orden del Supervisor, 15 días, por lo menos, antes de empezar a usar mezclas, 6 cilindros de prueba por cada mezcla especificada.

Durante el progreso de la obra se obtendrán, como mínimo 3 muestras de 3 cilindros cada una por cada 25 m<sup>3</sup>, (y en caso de ser menos M<sup>3</sup>, se aplicará esa misma cantidad de pruebas o las que determine el Supervisor), de concreto a depositar. Se ensayará un cilindro

de cada una de estas muestras a los 7 días y las otras dos muestras a los 28 días. Estos cilindros se obtendrán durante la etapa de colado, no debiendo obtenerse todos de la misma revoltura o entrega, si se usare concreto premezclado. Las pruebas se harán de acuerdo con las especificaciones ASTM-C-39.

Los cilindros para ensayos de ruptura del concreto serán hechos y almacenados de acuerdo con la especificación ASTM C-31. El Contratista proveerá un cuarto húmedo de aproximadamente 6 m<sup>2</sup> de área útil.

En caso de que las pruebas a los 7 días indicasen baja resistencia deberán probarse los cilindros restantes a los 14 días; si estos resultados también fueran deficientes se ordenará por parte del Supervisor la toma de núcleos en los sitios donde se haya colocado este concreto y se ensayarán por cuenta del Contratista.

El 80 % de los cilindros probados a los 28 días deberán tener una resistencia de ruptura 1.14 f'c como promedio, pero ningún cilindro deberá tener una resistencia menor de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

Cuando toda estructura o parte de ella según la prueba de ruptura y de núcleos no satisfaga la resistencia de diseño, será demolida y todos los gastos ocasionados correrán por cuenta del Contratista.

### **PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

El concreto se preparará exclusivamente con mezcladoras mecánicas de tipo apropiado y sólo en la cantidad que sea necesaria para el uso inmediato.

No se podrá usar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haberse añadido el agua al cemento para la mezcla. El concreto premezclado que haya sido entregado en la obra en camiones mezcladores podrá colocarse en el término de 50 minutos, calculados desde el momento en que se ha añadido el agua al cemento. Los tiempos aquí indicados serán ajustados adecuadamente en caso de usarse aditivos en la mezcla. El concreto será colocado preferiblemente durante las horas diurnas; el Supervisor podrá aprobar, caso por caso, la colocación de concreto en horas nocturnas, toda vez que en el área de trabajo haya sido instalado, con la debida anticipación un adecuado sistema de iluminación, y que las condiciones meteorológicas sean favorables. La autorización para iniciar un colado se dará por escrito.

No se colocará ningún concreto hasta que el Supervisor haya aprobado: la profundidad y condición de las fundaciones, los encofrados, el apuntalamiento y la colocación del refuerzo, según sea el caso.

El Contratista será responsable de dar aviso por escrito al Supervisor con 48 horas de anticipación al día en que se requiera la inspección, para que ella pueda realizar dichas inspecciones. Dichas inspecciones se efectuarán sólo en horas diurnas y nunca en días de



asueto obligatorio, días festivos, días sábados por la tarde y domingo; por lo tanto, el Contratista deberá tomar en cuenta lo anterior para hacer sus solicitudes de inspección.

En la colocación de concreto en formaletas hondas se deberá usar embudo en la parte superior y tubos de metal o de hule (Elephant trumps) para evitar salpicar las formaletas y el acero de refuerzo y evitar la segregación del concreto. Se deberá hacer ventanas en los encofrados para no verter concreto desde alturas mayores de 1.50 m.

El concreto deberá ser colocado tan cerca de su posición final como sea posible y no deberá ser depositado en gran cantidad en un determinado punto, para luego extenderlo y manipularlo a lo largo de las formaletas.

Todo concreto será compactado por medio de vibradores mecánicos, con frecuencia de vibración no menor de 3600 r.p.m. que deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento y en cantidad adecuada, para que las operaciones de colocado procedan sin demora. La vibración deberá ser suficientemente intensa para afectar visiblemente el concreto dentro de un radio mínimo de 60 centímetros alrededor del punto de aplicación, pero no deberá prolongarse demasiado para evitar la segregación de los agregados.

Si la mezcladora se parase por un período de 20 minutos durante un colado, antes de renovar el funcionamiento deberá ser limpiada, removiendo los materiales de los mezclados anteriores. Durante todo el período de la construcción del concreto deberá disponerse de 2 mezcladoras como mínimo, aunque no necesariamente se usen simultáneamente. La capacidad de las mezcladoras será de 2 bolsas como mínimo.

Cualquier sección del concreto que se encuentre porosa, o haya sido revocada, por ser defectuosa en algún otro aspecto, deberá removerse y reemplazarse en todo o en parte, enteramente a costa del Contratista, según lo ordene el Supervisor.

## **NORMATIVAS**

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de concreto estructural a construir cumple con LA NORMA TECNICA SALVADOREÑA DE DISEÑO POR SISMO, tomando en cuenta que según el “Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador” la construcción se encuentra en la zona II.

## **JUNTAS DE COLADO.**

Deberán colarse monolíticamente y de una manera continua cada una de las zonas que forman una etapa de colado; por ningún motivo se permitirá, en el mismo colado, colocar concreto alguno sobre el concreto que haya empezado a desarrollar el fraguado inicial. En caso de una interrupción en el colado dentro de los límites permisibles y antes del fraguado inicial, la superficie expuesta deberá ser revibrada para evitar juntas frías, si la interrupción durase más del tiempo permitido, y la junta no se hubiese mantenido viva, se suspenderá

el colado. Se recortará el concreto de la superficie expuesta aproximadamente 5 horas después del colado, removiendo las partes porosas y sueltas.

El Contratista deberá informar con anterioridad al Supervisor para su aprobación, sobre el tiempo de fraguado inicial que utilizará en el colado de cada uno de los elementos de construcción, para lo cual se hace responsable el Contratista o el Suministrante del concreto premezclado, indicando la cantidad y tipo de aditivo que se propone usar para retardar el fraguado. Las juntas de colado en columnas y vigas se efectuarán de acuerdo con las siguientes normas: Se recortará la base de apoyo por medio de cincel para dejar una superficie rugosa de concreto sano, perfectamente limpia y horizontal.

Inmediatamente antes de colocar nuevo concreto, la superficie deberá escarificarse apropiadamente para la adherencia del concreto. La superficie de la junta de colado será limpiada cuidadosamente de todas las partes porosas y sueltas y las materias foráneas, por medio de cepillo metálico y chorro de agua y/o aire a presión, humedecida con agua.

Se efectuará el colado lentamente en toda su altura, vibrando y picando con varillas para lograr un colado compacto y uniforme. Cuando el colado llegue a la parte superior, se apisonará enérgicamente para obtener en esta zona un concreto muy compactado. Para facilitar el acomodo del concreto deberán emplearse ventanas laterales por donde puedan introducirse vibradores.

Las juntas de colado en todos los demás elementos estructurales se efectuarán según la sección normal del elemento en cuestión. Antes de iniciar el siguiente colado, la junta será limpiada hasta producir una superficie rugosa con penetración de 3 mm para asegurar la perfecta unión con el próximo colado. Se tendrá especial cuidado de que durante la limpieza de todas las juntas no sean dañadas las aristas de la sección, no se permitirán juntas verticales. Las juntas de colado se ejecutarán únicamente en los lugares aprobados por el Supervisor.

### **ENCOFRADO**

Se podrán usar encofrados de madera o metálicos; si se usaran estos últimos, se hará atendiendo las indicaciones del fabricante.

Los encofrados de madera, serán diseñados y contruidos con suficiente resistencia para soportar el concreto y las cargas de trabajo, sin dar lugar a desplazamientos después de su colocación y para lograr la seguridad de los trabajadores; deberá ser de madera laminada o cepillada donde el concreto sea aparente.

Deberán ser firmes y bien ajustados a fin de evitar escurrimientos y en tal forma que permanezcan perfectamente alineados sin deformarse ni pandearse.

Ningún colado podrá efectuarse sin antes obtener el Visto Bueno de los moldes por el Supervisor.



El concreto deberá alcanzar suficiente resistencia antes de retirar los encofrados y sus puntales. No se retirarán los encofrados de columnas antes de 72 horas de efectuado el colado. Los laterales de moldes en vigas se retirarán después de 3 días de efectuado el colado y los asientos y puntales, después de 14 días, en el caso de paredes de concreto los moldes se retirarán pasados 7 días después de haberse realizado el colado.

Los moldes deberán permanecer húmedos dos horas antes de ser efectuado el colado. Cualquier defecto en el acabado de la superficie no deberá ser reparado hasta ser inspeccionado por el Supervisor, lo cual podrá ordenar la reparación parcial o total que incluye las medidas correctivas.

La estabilidad, rigidez e impermeabilidad del encofrado será de absoluta responsabilidad del Contratista. El Contratista será responsable por los daños causados por el retiro de los encofrados antes del tiempo y corregirá cualquier desperfecto ocasionado por encofrados defectuosos. Si la calidad del encofrado no satisface los requisitos citados anteriormente, esta deberá ser removida y reconstruida por cuenta del Contratista.

### **CURADO DEL CONCRETO**

El contratista deberá presentar atención especial al curado de concreto, iniciando el curado tan pronto como haya fraguado suficientemente, y nunca después de pasadas 4 horas de su colocación, el curado del concreto deberá durar 14 días como mínimo.

En superficies horizontales el concreto deberá curarse manteniéndose húmedo por inmersión o por medio de tela arena, mojadas constantemente.

En superficies verticales deberá mantenerse la formaleta perfectamente húmeda durante el periodo en que este se encuentre sobre el miembro; posteriormente deberá aplicarse algún compuesto específico para la curación, aprobado por la Supervisión y de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.

### **ESTRUCTURAS DEFECTUOSAS.**

#### **Estructuras defectuosas.**

Cada vez que la inspección visual de la obra ejecutada, o los ensayos de ruptura de los cilindros de pruebas de carga, indiquen el concreto colado no se ajusta a los planos o a las especificaciones, se tomarán las medidas tendientes a corregir la diferencia, según lo prescriba la Supervisión, sin costo alguno para el Contratante.

Cuando fuere necesario corregir las deficiencias, habrá que demoler las estructuras, por cuenta del contratista y reponer, también por su cuenta, el material y el trabajo ejecutado.

Donde exista duda respecto a la calidad del concreto de una estructura, aun cuando se hayan hecho los ensayos de ruptura de cilindros de prueba, la Supervisión podrá exigir anteriores ensayos de ruptura con muestras de concreto endurecido, según la norma ASTM

C-42, u ordenar pruebas de carga para la parte de la estructura donde se haya colocado el concreto que se pone en duda. Será por cuenta del contratista, el pago de estas pruebas ordenadas posteriores a los ensayos.

### **Tolerancias.**

Las irregularidades de superficie serán calificadas como "abruptas" o "graduales". Los salientes en superficies de concreto visto, causadas por desplazamientos o mala colocación de molde o por defectos en la madera, serán consideradas como irregularidades abruptas y serán medidas directamente todas las demás irregularidades tanto en la superficie de concreto visto como en la superficie de acabados serán consideradas como graduales para superficies no encofradas las irregularidades máximas permitidas serán las siguientes: abruptas 3mm graduales 5mm.

### **JUNTAS DE DILATACIÓN.**

Las juntas de dilatación aparecen detalladas en los planos estructurales, así como los materiales de relleno entre ellas, para su aplicación seguirán las instrucciones del fabricante.

### **ACABADOS DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO.**

Las reparaciones de las imperfecciones del concreto correrán a cuenta del contratista, y se complementarán dentro de las 24 horas subsiguientes a la remoción de los encofrados.

Las superficies imperfectas superficiales podrán ser corregidas con mortero de cemento, utilizando la misma dosificación que la del concreto.

El trabajo debe ser ejecutado de manera que no sea fácilmente identificable después de hecha la reparación.

### **RESANES.**

No se permitirá resanar defectos u oquedades en el concreto, sin la autorización previa y por escrito del supervisor. Las superficies e hipérboles en las que la resistencia no ha sido alterada podrán ser resanadas con el siguiente proceso:

- Se quitará todo el volumen defectuoso del concreto.
- Se terminarán a escuadra las caras de hueco formado.
- Se limpiará la superficie con aire o agua a presión, o con cepillo para eliminar el polvo, agregado o cemento suelto.
- Se mantendrá saturada la superficie por resanar durante un mínimo de 24 horas.
- La colmena con hueco se llenará con concreto de la calidad del de la obra, mejorando con un aditivo estabilizador de volumen. Sin embargo, si las colmenas tienen una profundidad mayor de 1/3 de sección minada de la viga o columna, la estructura afectada se demolerá y se construirá de nuevo, todo el trabajo descrito será por cuenta del contratista.

## **ACERO DE REFUERZO**

El Contratista suministrará y colocará todo el acero de refuerzo como está especificado en esta sección o mostrado en los planos. Todo el trabajo se hará de acuerdo con el código del ACI- 318 de versión más reciente. Se incluye también los amarres, separadores y otros accesorios para soportar y espaciar el acero de refuerzo.

Deberá cumplir con las especificaciones estándar para varillas de refuerzo en concreto armado ASTM A-615, así como, la especificación ASTM A 305, para las dimensiones de las corrugaciones. Su esfuerzo de fluencia será de 2800 o 4200 Kg/cm<sup>2</sup>, según se especifique en los planos estructurales.

El acero de refuerzo deberá estar libre de defectos de manufactura y su calidad deberá estar garantizada por el fabricante y justificado por el Contratista, antes de su uso, por medio de pruebas realizadas en el material entregado a la obra.

## **COLOCACIÓN DEL REFUERZO**

El Contratista cortará, doblará y colocará todo el acero de refuerzo, de acuerdo con lo que indiquen los Planos y Especificaciones o como ordene el Supervisor. Todo el refuerzo deberá estar libre de óxido suelto; de aceite, grasa u otro recubrimiento que pueda destruir o reducir su adherencia con el concreto. Se utilizarán cubos de concreto, separadores y amarres, para asegurar la posición correcta del refuerzo y evitar su desplazamiento durante el colado.

El anclaje del acero de refuerzo entre miembros de donde debe existir continuidad, será como mínimo lo indicado en los planos estructurales a partir de la sección crítica o plano de intersección de dichos miembros.

El anclaje a la terminación de elementos estructurales donde no exista continuidad, deberá efectuarse como se especifica en los planos.

## **DOBLADO**

Todas las barras deberán ser rectas, excepto donde se indique en los planos; los dobleces se harán en frío, sin excepción. El doblado de las barras de refuerzo deberá hacerse cumpliendo con el Capítulo 25 del ACI 318-14.

Las barras normalmente no llevarán ganchos en sus extremos, excepto donde se indique en los planos. Se doblarán las varillas alrededor de un perno de doblaje, de tal manera que no se agriete su radio exterior al efectuarse los dobles, para tal efecto considerar los valores siguientes:

Ganchos estándar a 90° y 180° = a 6 veces el diámetro de la varilla a doblar.

## **ESTRIBOS**

Los estribos se construirán estrictamente en la forma en que están indicados en los planos. No se permitirá calentar las barras antes de doblarlas para formar los estribos; para ejecutar estos dobleces deberán utilizarse dobladores especiales, que no dañen el acero.

Los estribos en nervios y soleras se harán de una sola pieza y cerrados; Los extremos se harán con un gancho estándar de 135° con una extensión de seis veces el diámetro del estribo, pero no menor que 7.5 cm.

### **TRASLAPES**

Las Longitudes de traslape se harán como se muestra en planos.

Los traslapes, deberán ser como se indica en los planos estructurales. La zona del traslape quedará firmemente amarrada con alambre. Los traslapes en soleras deberán localizarse de acuerdo con los detalles especificados en los planos de taller que deberán presentar el Contratista cuando sea requerido y deberán ser aprobados por el Supervisor

Las grapas complementarias deberán enlazar a una varilla longitudinal de la periferia; se harán con ganchos estándar de 135° en un extremo, con una extensión de no menos de 7.5 cm, en el otro extremo será de 90°.

Todos los dobleces se harán en frío y de acuerdo al ACI 318, ningún acero parcialmente embebido en el concreto debe doblarse en la obra excepto cuando así lo indiquen los planos estructurales o lo permita el supervisor del proyecto.

No se permitirá traslapar más de 50% del refuerzo longitudinal en una misma sección de un elemento. Los traslapes deberán hacerse en varillas alternas y la separación entre dos secciones consecutivas de traslape no será menor a 40 veces el mayor diámetro de las varillas traslapadas.

### **LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DEL REFUERZO**

El acero de refuerzo deberá estar limpio de oxidación, costras de concreto de colados anteriores, aceites, tierra o cualquier elemento extraño que pudiera reducir la adherencia con el concreto. En caso contrario, al acero deberá limpiarse con un cepillo de alambre o con algún disolvente cuando se trate de materias grasosas.

Por ningún motivo, una vez aprobada la posición del refuerzo, se permitirá la colocación de cargas y el paso de operarios o carretillas sobre los amarres, debiendo utilizarse pasarelas que no se apoyen sobre el refuerzo y así evitar que se deformen o pierdan la posición correcta en que fueron colocados y aprobados.

### **ALMACENAJE**

Inmediatamente después de ser entregado el acero de refuerzo, será clasificado por tamaño, forma, longitud o por su uso final. Se almacenará en estantes que no toquen el suelo y se protegerá en todo momento de la intemperie.

### **PRUEBAS DEL ACERO DE REFUERZO**

De cada partida de diferente diámetro del acero de refuerzo entregado en la obra, se tomarán tres probetas que deberán ser sometidas a pruebas para acero de refuerzo de acuerdo con la especificación ASTM-A370.

## **INSPECCIONES Y APROBACIÓN**

Todo refuerzo será inspeccionado por el Supervisor después de ser colocado en los encofrados. Antes de colocar el concreto debe de tenerse la aprobación del Supervisor.

## **CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

### **SOLERAS DE FUNDACIÓN**

En las construcciones de soleras de fundación, se procederá de la siguiente forma: Realizados los trabajos de excavación, se procederá a la construcción de los moldes respectivos y a la colocación del acero de refuerzo en la posición, forma y medida indicada en los detalles estructurales de soleras de fundación, en particular.

Todos los trabajos relacionados con la elaboración y colocación de concreto, se regirán por lo estipulado en las partidas CONCRETO y ACERO DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

Todos los trabajos relacionados con el moldeado, se regirán por lo estipulado en las partidas ENCOFRADO de estas Especificaciones Técnicas.

La medida en la construcción o ampliación de las soleras de fundación, y tensores serán realizadas por metro cúbico de concreto armado, según el dimensionamiento y forma indicada en los planos estructurales para cada obra en particular.

### **ELEMENTOS EMBEBIDOS**

Todo ducto, tubería o cualquier otro elemento que esté embebido en concreto deberá cumplir con los requisitos mínimos expresados en el ACI-318-14 Capítulo 17. Se deberán elaborar planos taller de la ubicación de cada elemento, sin importar su naturaleza.

A continuación, se anotan los requerimientos más comúnmente aplicables, sin excluir de esta especificación aquellos que no son redactados aquí, pero que están presentes en el Capítulo 17 del ACI-318-14.

Los ductos eléctricos, pasa tubos y demás elementos embebidos en el concreto cumplirán las siguientes condiciones mínimas:

- a. Se instalarán hasta que todo el refuerzo esté en su lugar.
- b. No se permitirá la inclusión de cualquier tubería o elemento de aluminio en el concreto para evitar reacciones adversas.
- c. Cualquier elemento que se instale embebida en paredes o soleras deberá tener una dimensión exterior menor a  $1/3$  del espesor del concreto en que está embebida. En caso de colocarse varios tubos en forma paralela, la separación entre éstos deberá ser por lo menos tres diámetros de centro a centro.

d. El recubrimiento mínimo de cualquier elemento será de 2 cm contra la cara más cercana del concreto.

e. El embebido de los polines con las soleras de coronamiento se realizará por el proceso de lleno de concreto por etapas o de manera monolítica junto al polín. En ambos casos el polín deberá soldarse a las varillas del refuerzo superior.

## **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Esta partida se pagará como se indica en el formulario de oferta.

## **6. ESTRUCTURA METÁLICA**

### **ALCANCES Y GENERALIDADES**

De acuerdo con las especificaciones contenidas en esta sección y con lo que se muestra en los planos, el Contratista fabricará, transportará, pintará y montará toda la estructura metálica y, además, todos los demás trabajos misceláneos de herrería requeridos por los planos y las Especificaciones Técnicas.

En todo el trabajo de esta sección se tendrá especial cuidado de respetar las dimensiones indicadas en los planos o las resultantes de las medidas verificadas en la obra. Los miembros estructurales en general deberán ser correctamente alineados y espaciados, según se indica en los planos. El Contratista deberá tomar las provisiones adecuadas para la ejecución de todos los trabajos interdependientes (por ejemplo: colocación de polines y canales pluviales, paso de columnas metálicas a través de estructuras de concreto, etc.).

En los planos estructurales se indican los principales detalles de uniones y traslapes entre las superficies de las piezas estructurales, láminas, canales pluviales, escopetas, etc.

El Contratista elaborará y someterá a la aprobación de la Supervisión, los planos de cualquier detalle no indicado en los planos contractuales, pero, en cualquier caso, será completamente responsable el Contratista general por la correcta ejecución de los trabajos.

Antes de comenzar la fabricación de cualquier trabajo de hierro, el Contratista podrá someter a la Supervisión, las justificaciones y presupuestos para su aprobación, de eventuales propuestas de cambios en las piezas metálicas.

Estas propuestas deberán ser hechas por escrito, agregando dos copias del documento y dibujos de taller. Estos dibujos deberán contener toda la información necesaria sobre clase de materiales, dimensiones y detalles. No se permitirá al Contratista desviación alguna de los planos contractuales ni sustitución de piezas metálicas por otras de distintas dimensiones, a menos que la Supervisión lo apruebe por escrito.

### **MATERIALES**

Los materiales deberán cumplir con los diámetros, espesores, y fatigas especificadas en los planos, detalles y demás documentos contractuales, será rechazado todo material con

dimensiones reales menores que las nominales, su retiro y restitución será por cuenta del contratista.

Deberán estar libres de defectos que afecten su resistencia, durabilidad o apariencia. Sus propiedades estructurales y de las conexiones, permitirán soportar sin deformaciones el esfuerzo a que serán sometidos, debiendo de protegerse contra todo daño en los talleres, en tránsito, y durante su montaje hasta que se entreguen los edificios.

Las varillas redondas o cuadradas, el hierro cuadrado y angular, planchas o láminas serán de acero estructural que llene los requisitos ASTM A-36, los pernos y tuercas serán de acuerdo con la especificación A-325 de ASTM, además se atenderá todo lo dispuesto en las especificaciones estructurales detalladas en los planos respectivos.

Las conexiones serán suficientes para soportar con seguridad los esfuerzos y deformaciones a que están normalmente expuestos los pernos, tuercas, y tornillos, para trabajos exteriores serán electro galvanizado.

## **EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

### **NORMAS**

La fabricación y el montaje de todas las obras de hierro deberán cumplir con las Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero Estructural para Edificios el AISS y de las Especificaciones para Soldaduras de Arco de Construcción de Edificios de la AWS (ambas en su última revisión).

Las piezas laminadas estarán dentro de las tolerancias de laminación por lo que respecta a espesores, flechas, peraltes, etc., según las limitaciones ASTM A-6.

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de los planos contractuales y detalles no indicados cumple con LA NORMA TECNICA SALVADOREÑA DE DISEÑO POR SISMO, tomando en cuenta que según el “Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador” la construcción se encuentra en la zona II.

### **ENDEREZADO**

Toda vez que sea necesario, los materiales de los miembros o partes de las estructuras deberán ser enderezados cuidadosamente en el taller por métodos que no los dañen, antes de ser trabajados.

Los dobleces bruscos en un miembro serán causa de rechazo de la pieza.

No se permitirán desviaciones de la línea recta que excedan de 2.5 milímetros por cada metro de longitud de la pieza.

### **ACABADO**



Los cortes de las piezas podrán ser hechos con sierra, cizalla, soplete o cincel y deberán ser ejecutados con precisión y nitidez; todas las partes vistas estarán bien acabadas, especialmente los bordes de cortes con soplete.

### **AGUJEROS Y PERNOS**

Los agujeros para pernos deberán ser perforados con taladro y limarse posteriormente para que queden lisos, cilíndricos y perpendiculares a los miembros; no se admitirán los agujeros hechos con soplete.

Los pernos deberán ajustar perfectamente y ser de longitud suficiente para proyectarse por lo menos 3 milímetros por encima de la tuerca cuando estén apretados y la rosca deberá abollarse en la parte que se proyecta. Las cabezas de los pernos y las tuercas serán hexagonales.

### **SOLDADURA**

Las soldaduras en taller y en obra serán del tipo de arco eléctrico, ejecutados solamente por operarios previamente calificados para tal fin y de acuerdo con el Standard Code for Arc. Welding in Building Construction of American Welding Society (última versión).

Las superficies a soldarse deberán estar libres de escamas sueltas, escorias, corrosión, grasa, pintura y cualquier otra materia extraña. Las superficies de las juntas terminadas deberán estar libres de escorias, rebabas y chorretes.

Las piezas a soldarse con soldadura de filete se acercarán lo más que se pueda, pero en ningún momento deberán estar separadas más de 5 milímetros. La separación entre superficies de contacto de juntas traslapadas y a tope sobre una estructura de apoyo no será mayor de 2 milímetros.

El ajuste de las juntas en las superficies de contacto que no estén completamente selladas por las soldaduras, deberá ser lo suficientemente cerrado para evitar que se filtre el agua después de haber pintado las piezas. Las piezas a ser unidas con soldaduras a tope serán alineadas cuidadosamente. No se permitirán desalineamientos mayores de 3 milímetros y al hacer las correcciones, las piezas no deberán tener un ángulo de desviación mayor de 2 grados (1:29).

Solamente se permitirá utilizar electrodo E-7018, de la marca y características aprobadas por la Supervisión.

### **ERECCIÓN**

Las partes de la estructura levantadas y plomeadas se sujetarán y se arriostrarán donde se considere necesario. Tales arriostramientos deberán permanecer hasta que la estructura esté completamente segura.

Ningún empernado, remachado o soldadura será hecho en tanto la armadura no haya sido correctamente alineada.



## **PINTURA**

Se removerá todo el óxido, material suelto, aceite, grasa y polvo, usando un cepillo de alambre o lija para metal. En determinadas circunstancias el Supervisor ordenará la preparación de la superficie metálica mediante un chorro de arena seca a presión (SAND BLAST), o cualquier otro método que pueda garantizar la limpieza.

Se pintará toda estructura visible con dos manos finales de esmalte, sobre la pintura anticorrosiva de base que ya tendrán previa a su colocación. Toda estructura deberá protegerse contra la corrosión. Toda estructura no visible pero no empotrada se pintará con dos manos de anticorrosivo.

## **ANTICORROSIVO**

El anticorrosivo será acrílico, de bajo olor, base agua. El acabado será mate, y se utilizarán diferentes colores (base entintable), debe ser resistente a la formación de hongos, proveer protección contra la oxidación en metales ferrosos y no ferrosos, ser totalmente libre de plomo y mercurio; y capaz de recubrirse con pinturas látex o de esmalte.

Debe considerarse una relación de sólidos por peso del 59.2%, sólidos por volumen del 43.89% y un peso por galón de 11.46 lb.

Para la aplicación, se recomienda un espesor entre 1.5 y 2.0mm, con una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, evitando iniciar el proceso si hay presencia de lluvia. Podrán utilizarse las herramientas siguientes:

- Brocha: de cerda de poliéster con la medida requerida por la superficie a pintar, diluir o reducir la pintura al 10% con agua limpia.
- Rodillo: con felpas adecuadas a la rugosidad de la superficie a pintar, variando de 3/8" a 1 1/4"; diluir o reducir la pintura al 10% con agua limpia.
- Soplete: con boquillas de 0.017" a 0.021" con una presión de 1500 psi; en este caso, la pintura no necesita reducción.

## **PINTURA DE ESMALTE**

La pintura será de esmalte acrílico, de bajo olor, base agua. El acabado será brillante, y se utilizarán colores de línea, debe ser resistente a la formación de hongos, algas, moho y líquenes, y ser totalmente libre de plomo y mercurio; presentando una alta lavabilidad, capaz de retener el brillo y color. Debe considerarse una relación de sólidos por peso del 39.55% al 47.54%, sólidos por volumen del 37.54% al 41.71% y un peso por galón entre 8.52 lb y 11.46 lb.

Para la aplicación, se recomienda un espesor entre 1.5 y 2.0 mm, con una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, evitando iniciar el proceso si hay presencia de lluvia. Podrán utilizarse las herramientas siguientes:

- Brocha: de cerda de poliéster con la medida requerida por la superficie a pintar, diluir o reducir la pintura al 10% con agua limpia.

- Rodillo: con felpas adecuadas a la rugosidad de la superficie a pintar, variando de 3/8" a 1 1/4"; diluir o reducir la pintura al 10% con agua limpia.
- Soplete: con boquillas de 0.017" a 0.021" con una presión de 1500 psi; en este caso, la pintura no necesita reducción.

### **FORMA DE PAGO**

Sólo se realizan pagos por los rubros denominados en el formulario de oferta, se pagarán las cantidades realmente ejecutadas comprobadas por la Supervisión, medidas en la unidad establecida y al precio unitario contratado, en el caso de las estructuras metálicas, no se considera que hay intersección de elementos, el precio unitario contratado deberá incluir todo lo necesario para la fabricación, montaje, sujeción, acoples y todos los procesos de pintura de protección y de acabados.

### **LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA EXISTENTE (si aplica)**

El alcance en esta sección incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo y cualquier otro elemento necesario para la ejecución de los trabajos de limpieza y reparación la estructura metálica existente en el techo.

### **MATERIALES**

El material a utilizarse para la limpieza de la estructura existente podrá utilizarse los siguientes: cepillo de cerda metálicas, lija para hierro para eliminar la pintura existente u oxido

### **FORMA DE PAGO**

Sólo se realizan pagos por los rubros denominados en el formulario de oferta, se pagarán las cantidades realmente ejecutadas comprobadas por la Supervisión, medidas en la unidad establecida y al precio unitario contratado, en el caso de las limpiezas de las estructuras metálicas existentes, no se considera que hay intersección de elementos, el precio unitario contratado deberá incluir todo lo necesario para dejar la estructura limpia sin oxido ni pintura antigua los procesos de pintura de protección y de acabados.

## **7. CUBIERTAS DE TECHO**

### **7.1. INSTALACIÓN**

La instalación de la nueva cubierta se hará conforme a lo indicado en los planos y las presentes especificaciones. La cubierta se instalará con material y accesorios nuevos; no se aceptará material defectuoso: doblado, hundido, agrietado o fisurado.

En toda la construcción, el Contratista está obligado a utilizar mano de obra de buena calidad, tanto en la colocación de cada uno de los elementos indicados o en su acabado final, ya que el cumplimiento de esta disposición faculta a la Supervisión a rechazar una o todas las partes que conformen la obra objeto del rechazo.

## 7.2. MATERIALES

Serán de láminas metálicas compuesta de una hoja superior de acero aluminizado calibre 24 prepintado y una hoja interior de vinyl con núcleo de espuma de poliuretano de 1.5". Características del Perfil "C" será de hierro de alta resistencia, el cual brindará un mayor valor estructural y vida útil.

## 7.3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Deberá ser instalada sobre perfil "C" según especificación de planos constructivos, se utilizará como fijación un tornillo goloso N.º 12 o 14 autorroscantes o autotaladrante de largo según recomendación del fabricante, el tornillo va incluido con la arandela metálica con empaque de neopreno, en este caso la lámina se sujetará al Perfil a través de los canales (parte plana) y lleva 5 o 6 tornillos por apoyo. El número de tramos o tornillos depende realmente de la carga de viento y puede ser reducida. El espaciamiento entre los perfiles de soporte serán los especificados en planos de cubiertas al igual que las pendientes.

## 7.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cubiertas se pagarán por la cantidad de metro cuadrado (m2) del área ejecutada, medida en su posición inclinada, aplicada a los distintos rubros que se detallan en el Formulario de Oferta. Incluye: los elementos necesarios para la sujeción y el sello. Los capotes se pagarán por metro lineal (ml) instalado, incluye los elementos necesarios para la sujeción y el sello, o tal como se estipule en el Formulario de Oferta

## 7.5. FASCIA Y CORNISA

Fascia y cornisa a instalar. Las Fascias serán fabricadas con lámina metálica lisa de aluminio y zinc cal.20, estructura ho. Cuadrado 1"x1" chapa 16 @0.50m máximo y las cornisas con lámina de fibrocemento de 6 mm de espesor. La estructura que soporta las fascias y cornisas será metálica de tubo cuadrado de hierro de 1"x1", chapa 16, altura y ancho que indiquen los planos y con una cuadrícula de separación máxima de 40 cm. Esta será fijada a estructura metálica del techo y paredes.

Las fascias deberán estar perfectamente fijas, alineadas y a escuadra. No deberá observarse las juntas de las láminas, todo material deformado o manchado será rechazado por la Supervisión. Cuando las fascias se coloquen cubriendo un canal de aguas lluvias, la parte superior quedará cubierta con una cañuela de lámina galvanizada lisa N°24. En la parte inferior de la fascia deberá dejarse un corta gotas de 2cm.

Dentro del Precio Unitario estipulado se deberá considerar toda la mano de obra, materiales y accesorios necesarios para la correcta instalación y acabado de las mismas.

## FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará por metro realmente instalado de fascia, su costo deberá incluir materiales, mano de obra calificada, herramientas, equipo y cualquier otra actividad que requiera para llevar a buen término esta partida.

### **CANALES AÉREOS METÁLICOS.**

Se deberá respetar el detalle de planos, a base de lámina galvanizada lisa calibre 18, con sus respectivos botaguas, si aplica, tornillos, pletinas, soportes, adhesivos, grout para conformación de pendientes adecuada, mínimo 1.5% y todo lo que sea necesario para dejarlos completamente funcionales.

### **FORMA DE PAGO**

Esta partida se pagará por metro realmente instalado de canal, su costo deberá incluir materiales, mano de obra calificada, herramientas, equipo y cualquier otra actividad que requiera para llevar a buen término esta partida.

## **8. ALBAÑILERÍA**

### **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

El alcance en esta sección incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo, andamios y cualquier otro elemento necesario para la ejecución de los trabajos de construcción de paredes, éstas se ejecutan a plomo y en línea recta, con bloques de concreto, según se aclara en los planos y notas estructurales.

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que las paredes u otros elementos descritos en este apartado a construir cumple con LA NORMA TÉCNICA SALVADOREÑA DE DISEÑO POR SISMO, tomando en cuenta que según el “Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador” la construcción se encuentra en la zona II.

La capa de mezcla ligante no deberá de exceder de 1.5 cm. De espesor, ni ser menor de 1.0 cm. tanto en posición horizontal como vertical. No se permitirán ondulaciones entre los ladrillos de barro y bloques de concreto.

Las paredes deberán quedar completamente limpias, sin astilladuras o irregularidades de superficie.

#### **8.1. BLOQUE DE CONCRETO**

Se llama mampostería al sistema tradicional que consiste en la construcción de paredes, para diversos fines, mediante la colocación manual de elementos, que para este caso son bloques de concreto prefabricado.

Los bloques de concreto deben cumplir con las especificaciones de las normas ASTM C 90, y con los requisitos de los planos estructurales. Solo se permitirá la instalación de bloques de concreto enteros o mitades estándar de fábrica. Solo se permitirá cortar pedazos de bloque de concreto para colocación de estructuras, en que la modulación no corresponda al tamaño del bloque o en el caso de que los muros se unan en ángulos diferentes a 90 grados. Estos cortes serán con esmerilador o pulidora. No se darán por recibidos los muros donde la mezcla de la sisa presente huecos o grietas. La superficie que

da al exterior no debe tener salientes, debiéndose dejar que las irregularidades debidas a diferentes gruesos del bloque de concreto se manifiestan al interior. No deberán existir esas irregularidades en las superficies sobre las que se deba apoyar elementos de otro material. Los elementos estructurales que según los planos van dentro de la pared deberán estar armados antes de la colocación del bloque.

El bloque será de 10x20x40, 15x20x40 y 20x20x40 centímetros, según sea indicado en los planos y llevarán sisas en ambas caras o el acabado indicado en los detalles de los muros y plantas de Acabados.

No se permitirá el doblado del refuerzo vertical en la base, para hacer coincidir el hueco del bloque, si este problema se presentara, se deberá cortar la varilla y anclarla nuevamente con material epóxico, en la posición correcta.

Los bloques deberán ser fabricados con una mezcla de cemento Portland y agregado de arena y piedra escoria, moldeados por vibración y curados a vapor, debiendo cumplir con las normas ASTM C 90 Tipo hueco. La resistencia neta a la ruptura por compresión será de 100 Kg/cm<sup>2</sup>, como mínimo. Se colocarán y serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos. No se usarán bloques astillados ni defectuosos. Las dimensiones de los bloques, serán de acuerdo con los espesores de paredes proyectados, llevarán refuerzo vertical y horizontal, conforme se indican en los planos, el relleno interior y soleras de bloque, se llenarán con concreto fluido y alto revenimiento con resistencia mínima de 140 Kg/cm<sup>2</sup> y con agregado máximo de 3/8" (chispa).

## 8.2. MORTERO

El mortero para pegamento de los bloques será una mezcla, según ASTM C270

**TABLA DE DOSIFICACIONES GENERALES DE MORTEROS**

| RUBRO                             | DOSIFICACIÓN |       | TAMIZ AL QUE DEBE PASAR LA ARENA |
|-----------------------------------|--------------|-------|----------------------------------|
|                                   | Cemento      | Arena |                                  |
| Mampostería de ladrillo de barro  | 1            | 4     | 1/4"                             |
| Mampostería de piedra             | 1            | 5     | 1/4"                             |
| Mampostería de bloque de concreto | 1            | 3     | 1/4"                             |
| Aceras                            | 1            | 3     | 1/4"                             |
| Enladrillados                     | 1            | 4     | 1/4"                             |
| Repello                           | 1            | 3     | 1/16"                            |
| Afinado                           | 1            | 1     | 1/64"                            |
| Zócalo o rodapié                  | 1            | 3     | 1/4"                             |
| Pulido                            | 1            | 0     | 1/64"                            |
| Hormigoneado                      | 1            | 2     | 1/4"                             |
| Enchape (azulejos)                | 1            | 3     | 1/32"                            |

Nota: Las dosificaciones presentadas en el cuadro son de referencia y deberán ser aprobadas por el Laboratorio de suelos y materiales.

- Cemento portland tipo I, según especificaciones ASTM C-150 tipo I con cal o cemento de albañilería bajo norma ASTM C-91.
- El acero de refuerzo, deberá cumplir con las especificaciones estándar para varillas de refuerzo ASTM A-615, así como las especificaciones A-305, para las dimensiones de las corrugaciones.
- El lleno de los huecos verticales de los bloques de concreto, debe hacerse a cada 0.80m (4 hiladas) como máximo. Si el próximo colado se efectuara después de 24 horas, el lleno de la última celda deberá alcanzar hasta la mitad de la altura de la pieza de la última hilada y si es menor de 24 horas, hasta un 85% de la altura de la pieza. El concreto de relleno o "Grout" deberá consolidarse por vibrado o varillado.
- Solo se llenarán con "Grout" los huecos con refuerzo, excepto que se especifique en los planos de otra manera.
- Los anclajes en las esquinas, intersecciones y terminales de las paredes de mampostería se construirán como se muestra en los detalles en los planos.

## PROCEDIMIENTO

Las paredes serán construidas a plomo como filas a nivel. Cada 4 hiladas, deberá comprobarse su alineación y plomo correctos, entre bloque y bloque habrá siempre una capa de mortero que cubrirá completamente las caras adyacentes.

Las juntas deberán quedar completamente llenas, el espesor no será menor de 10mm. Ni mayor de 15mm. El mortero de las juntas, deberá quedar bien compactado y se removerá todo excedente, dejando todas las sisas limpias, llenas, selladas totalmente y bien perfiladas.

Los bloques serán almacenados en la obra en un lugar seco, no se permitirá el contacto con el suelo y serán protegidos de la lluvia y la humedad en una forma aprobada por la supervisión. Antes y durante la colocación de los bloques, deberán estar limpios y secos.

No se permitirá por ningún motivo batir la mezcla en suelo de tierra, ni preparar mayor volumen del que se va a utilizar en ese momento, ni se admitirá el uso del mortero que tenga más de 30 minutos de preparación. Lo que no cumpla con estas especificaciones será demolido por el contratista corriendo los gastos por su cuenta.

La cantidad de agua que se usará en la mezcla, será la necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable. El supervisor determinará desde el inicio de la obra, cuál ha de ser el grado de plasticidad requerido.

Cualquier cantidad de mezcla que no esté de acuerdo con la condición apuntada, no será aprobada y no podrá ocuparse en la obra.

En el caso particular de los afinados, el supervisor desde un inicio solicitará muestras de 1m<sup>2</sup> al contratista, el cual las ejecutará y luego eliminará sin costo adicional para el Contratante.



Únicamente podrá darse inicio a los trabajos en los rubros apuntados, cuando el supervisor haya específicamente autorizado en bitácora, las muestras seleccionadas.

El objeto de estas restricciones es el de lograr un mortero adecuado, cuya calidad impida el apareamiento de sopladuras y/o fisuras posteriores en el acabado final de los elementos. Como dichas dosificaciones dependen en gran medida de la calidad de los componentes fuentes de suministro etc. éstas podrán ser modificadas y obligatoriamente atendidas por el contratista sin costo adicional al Contratante, por lo que esta condición deberá de tomarla muy en cuenta al analizar los precios unitarios a presentar.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida es la indicada en el plan de oferta, el costo de este rubro deberá ser incluido en el precio unitario de cada partida que en ella sea requerida y deberá incluir el suministro, colocación, mano de obra, herramientas, equipo y cualquier actividad para la realización de estos trabajos.

### **9. PISOS.**

El trabajo descrito en esta sección comprende la construcción de los diferentes tipos de pisos y zócalos, incluyendo todos los materiales, mano de obra, equipo, aditamentos y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de todos los trabajos tal como está indicado en los planos.

El trabajo incluido en esta sección deberá quedar bien terminado, los materiales en general serán de la mejor calidad aprobada por el Supervisor. Los trabajos serán terminados en líneas bien definidas y a escuadra, a nivel, sin ondulaciones o protuberancias.

Antes de entregar los materiales a la construcción se deberán suministrar a el supervisor para su aprobación, la información técnica de cada material y aditivo que se pretenda usar. Esta información técnica será la suministrada por el fabricante relacionado con el material a instalar y deberá contener las recomendaciones sobre el manejo del material y su instalación.

El Contratista, con la suficiente anticipación, suministrará al supervisor muestras de cada material a ser utilizado en la ejecución o instalación de los pisos, con el propósito de verificar que éstos cumplan con las especificaciones definidas en los documentos contractuales. No se recibirá el material sin aprobación del supervisor. De igual forma, se efectuarán muestras del acabado en superficies de extensión representativa y definidas por el supervisor las cuales quedarán sujetas a modificación si estas no se ajustan a los requerimientos del Arquitecto encargado de los acabados. No se dará inicio a la actividad de construcción de pisos mientras las muestras no estén aceptadas satisfactoriamente por el supervisor.

Toda la superficie donde se instalarán los pisos deberá estar completamente nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños, no se dará inicio a esta operación mientras no esté colocada la cubierta del techo o las losas colocadas según sea el caso. El control de niveles se efectuará trazando un nivel horizontal a lo largo de las paredes circundantes, a una altura de referencia conveniente.

### 9.1. TIPOS DE PISOS A INSTALAR:

1. Porcelanato antideslizante de 60x60cm. PEI- III, acabado mate color a escoger por el administrador, a instalarse en base de concreto según especificación técnica. Incluye zócalo de 10cm de la misma calidad.
2. Piso cerámico antiderrapante de 20 x 20 cm a instalar en base de concreto
3. Pavimento de concreto con suelo estabilizado de acuerdo a diseño estructural, repellido superficie rugosa, color natural.
4. Piso tipo terrazo a sustituir en áreas de intervención, de acuerdo a indicaciones en planos.

### 9.2. PISOS DE CONCRETO

Se construirán los pisos de concreto, con las pendientes, materiales, espesores, acabados, e indicaciones dadas en los planos, la subrasante se conformará a la misma pendiente del piso, el suelo flojo, pantanoso o inadecuado bajo la subrasante, será sustituido con el material selecto adecuadamente compactado.

En las superficies antes de que empiece el fraguado, se tendrá especial cuidado que quede sin defectos de hundimiento, grietas, abultamientos, etc. para este propósito ni se aplicará mezcla para obtener el acabado, sino que se logrará golpeando con plancha el concreto antes que comience a endurecer, para que suba a la superficie un poco de lechada, y en ella pasar la esponja para obtener una superficie lisa y monolítica, conformándose a las pendientes diseñadas, llenándose en cuadros de la forma indicada por el supervisor, a fin de modular en base a las dimensiones del elemento en ambos sentidos, el espacio entre juntas se rellenará con material elastomérico o similar, cuyo costo y el acabado está incluido en el precio unitario de la partida, se construirán en secciones alternas, teniendo especial cuidado de que los moldes sean rectos y normales entre sí, para la junta de dilatación se usará colotex, tablex, durapanel, o similar, con espesor de 3 a 4 mm, Dándose suficiente tiempo para el curado de cada sección.

Cuando por cualquier causa no se lograrán las pendientes diseñadas, o la superficie quedará con abultamientos, o depresiones, deberá demolerse todo el o los cuadrados afectados, repitiéndose su construcción únicamente con autorización de la Supervisión y mediante el uso de aditivos, se admitirá la demolición parcial en cualquier caso de todos los trabajos correctivos y los que estos provoquen será por cuenta del contratista.

### 9.3. PISOS TIPO ACERA

Estos pisos serán conformados por concreto de espesor 7.5cm y con resistencia f'c de 180kg/cm<sup>2</sup>, sobre una base de suelo cemento de espesor 25cm. Con un refuerzo metálico de malla electrosoldada 6x6, 6/6. La superficie de este piso será rugosa y se harán sisas en cuadrícula de 1 m.



#### **9.4. PISOS DE PORCELANATO**

##### **Procedimientos constructivos para los pisos de porcelanato.**

##### **Preparación de la superficie sobre suelo natural y de la base.**

Para su colocación sobre suelo natural, primero se excavará el sitio hasta una profundidad de 25 cm, se compactarán con suelo cemento en proporción 20:1 hasta alcanzar una compactación del 95%, luego se colocará una placa de concreto de 7 cm. de espesor, con un refuerzo metálico de malla electrosoldada de 6" x 6" calibre 10/10. Este concreto tendrá una resistencia a la compresión de 180 Kg/cm<sup>2</sup>.

##### **Instalación de la Cerámica y Porcelanatos.**

Instalación: Deberán ser colocarlos con adhesivos a base de resinas vinílicas o acrílicas o bicomponentes a base de disolventes orgánicos. Deben cumplir con las normas ANSI 118.1.4, adecuarse a las condiciones del lugar, a las características de la cerámica y del porcelanato, cumplir con las recomendaciones del fabricante o distribuidor; bajo las cuales será definido el tipo de aditivo que será utilizado como adherente.

La porcelana para el zulaqueado deberá cumplir las mismas normas. Las piezas antes de la colocación deben ser sumergidas en agua, esto permite evitar el riesgo de que la adherencia pueda ser perjudicada por la presencia de polvo sobre la superficie posterior de azulejo. En caso que se utilicen adhesivos que no requieran piezas húmedas, una veloz zambullida en agua antes de la colocación permite evitar el riesgo de que la adherencia pueda ser perjudicada por la presencia de polvo en la superficie posterior de la pieza.

Conviene predisponer adecuadas juntas de contracción-flexión en caso de aplicación sobre amplias superficies; las juntas no deberán estar separadas entre sí por más de 4-5 metros lineales en interiores o más de 3 metros lineales en exteriores. Los colores recomendados para el zulaqueado combinarán con el color de la cerámica, y será definido por el Supervisor y la Autoridad Contratante.

- A. La separación de sisas será de 2mm o igual a la dimensión menor de separadores o juntas de flexión para pisos, a menos que el supervisor defina otro ancho de sisa. La mezcla para sisas menores a 3mm no debe contener arena, en caso se encuentren entre el rango de 3 a 9 mm podrán contener arena fina. Si se hace necesario reforzar las sisas, utilizar aditivo látex.
- B. Acabado y limpieza: es necesario controlar que los productos para zulaquear, en caso de presentar colores vivos, no provoquen manchas sobre las superficies de los azulejos, las que sucesivamente son difíciles de eliminar; para evitarlo se aconseja efectuar pruebas antes de ejecutar la operación de estucado y consultar al proveedor o fabricante del azulejo de porcelanato.

En todo el proceso deben tomarse las medidas o precauciones para que las piezas se encuentren limpias de restos del mortero, material utilizado para colocarlo o de la pasta del zulaqueado; y evitar manchas o imperfecciones sobre la superficie. Para realizar el pulido posterior a la colocación se deben seguir las recomendaciones del fabricante. Después del pulimento es más difícil quitar las manchas producidas por agentes fuertemente coloreados,

ante lo cual se deben seguir los procedimientos de limpieza recomendados por el fabricante. Al estar seguros que se encuentra perfectamente limpio y seco, se puede proceder a la aplicación de un tratamiento quitamanchas a base de resinas, debido a que eventuales manchas o trazas de humedad presentes al momento de efectuar el tratamiento no podrán ser eliminadas posteriormente. Posterior al tratamiento esperar por lo menos 24 horas antes de utilizar el piso, quedando listo para el uso. La limpieza diaria puede ser realizada con materiales de limpieza comerciales.

Es importante que **NO** se utilice ácido muriático en ningún momento del proceso de construcción de pisos de cerámica. Los pisos de cerámica deberán quedar bien nivelados, sin topes y sopladuras, sin piezas astilladas, con las sisas bien alineadas, completamente libres de manchas y brillantes. El Contratista será responsable de forma diligente del mantenimiento del piso hasta el momento de la recepción definitiva de la obra; para tal efecto es conveniente restringir la circulación de trabajadores en zonas que vayan quedando terminadas.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

Los pisos se recibirán por áreas completas, antes de proceder a otorgarles la aprobación se verificarán y corregirán: defectos de niveles, alineamiento, escuadras, piezas agrietadas, descascarados, quebrados, falta de uniformidad de tonos en el color, sopladuras, zulaqueadas de sisas, uniformidad en su ancho, etc.

#### **Pago de pisos.**

De cerámica, porcelanato, concreto hidráulico, terrazo y engramados. (los que apliquen) Se pagará por metro cuadrado según las subdivisiones de la lista de precios. El precio unitario debe comprender la compensación por la nivelación de la subrasante de material selecto compactado, base de hormigón o cascajo, bocales terminados en cambios de nivel, mano de obra, herramientas, pulidos y brillados y todos los servicios necesarios para dejar un trabajo completamente terminado, de acuerdo a los Planos y Especificaciones.

Los enladrillados se recibirán en unidades completas, incluyendo zócalos. Antes de tramitar su cancelación, se verificarán niveles de piso, desniveles, alineados, escuadras, etc.

Todo engramado se pagará por metro cuadrado, lo cual comprenderá la compensación por la preparación de la subrasante, preparación y colocación de la tierra vegetal (orgánica), colocación de la grama y mantenimiento de la misma hasta que ésta se encuentre totalmente pegada y debidamente recortada y libre de maleza.

#### **Pago de Zócalos.**

Los Zócalos no incluidos en pisos se pagarán por metro lineal colocado.

El piso a instalar deberá ser de porcelanato antideslizante (mate) sobre base de concreto de 7 cm. de espesor. También deberá considerar y colocar zócalo de cerámica de las mismas características del piso a colocar y la altura mínima de 10 cm.

## **10. ACABADOS**

### **10.1. REPELLOS**

El repello se aplicará en las áreas mostradas en los planos, en el caso particular de vigas y soleras de corona vistas, se repellarán y afinarán inclusive las aristas superiores.

Las estructuras de concreto serán picadas antes de su repello, y las superficies serán limpiadas y mojadas hasta la saturación antes de su aplicación, el repello en ningún caso tendrá un espesor mayor de 1.5 cm. ni menor de 1 cm, y será necesario al estar terminado curarlo durante un periodo de 3 días continuos. Las paredes se repellarán usando el método de fajas de mezclas verticales a nivel, con una separación máxima entre ellas de 1.50 m., procediéndose luego a rellenar los espacios con mortero y emparejando la superficie por medio de reglas canteadas, apoyadas en las fajas previamente aplomadas.

Los repellos al estar terminados deben quedar nítidos, limpios, sin manchas, parejos, a plomo, sin grietas, depresiones, irregularidades, y con las aristas vivas.

### **10.2. AFINADOS**

Los afinados se harán con un acabado a llana de metal o madera, seguido de un alisado con esponja, para poder efectuar el afinado, la pared debe estar bien repellada y mojada hasta la saturación. La pared a ser afinada deberá estar libre de grietas, fisuras, cuarteaduras, manchas y sopladuras en el repello. Antes de afinar las paredes deberán estar saturadas de agua, limpias de polvo, aceite, o cualquier otro elemento extraño.

El afinado de paredes interiores no podrá ejecutarse, hasta que la cubierta de lámina de aluminio zinc esté instalada, cuando las haya, ni antes de que estén resanados los repellos, e instalados todos los ductos embebidos en pared, así mismo deberán estar colocadas las cajas eléctricas, las mochetas, y el recibidor de la chapa o portacandado.

Una vez efectuados los afinados, estos se mantendrán húmedos por medio de rociado de agua constante por un mínimo de 3 días, no importando el grado de dificultad para la obtención de líquido. Estos gastos se incluyen en el precio unitario contratado.

La Supervisión recibirá las paredes afinadas las cuales deberán de mostrar los filos vivos, textura suave, lisa, tersa, uniforme y estar a plomo en toda la superficie cuando se hayan hecho perforaciones en paredes para colocar tuberías, aparatos sanitarios, etc. después del afinado, deberá de eliminarse el acabado en el paño y repetirse nuevamente todo el proceso sin costo adicional para el Contratante, para evitar cualquier mancha o señal de reparación.

### **10.3. PULIDO**

Los pulidos se harán con pasta de cemento gris, alisándolos con una esponja.

Para poder efectuar el pulido, la pared debe estar bien repellada, afinada y mojada hasta la saturación, el pulido deberá hacerse sobre afinado fresco, y su acabado final no deberá mostrar estrías ni ningún tipo de desperfecto.

#### Tabla Resumen

| Actividad | Dosificación     |
|-----------|------------------|
| Repello   | 1:4              |
| Afinado   | 1:1              |
| Pulido    | Pasta de cemento |

#### 10.4. SISADOS VERTICALES

Los sisados verticales se harán por medio de tarraja metálica sobre el repello fresco. Las sisas producidas por la tarraja deberán mantener su paralelismo y verticalidad. Las sisas producidas deberán tener un máximo de 3 mm de ancho por 3 mm de profundidad.

#### 10.5. AZULEJOS

El revestimiento de azulejo se hará en las partes que indiquen los planos. Serán de 20 x 30 cm. con un espesor no menor de 5 mm, de primera calidad, y del color que indique el supervisor. No se usará azulejo con reventaduras, astilladuras, espesores variables, aristas fuera de escuadras, o defectos de fábrica tales como falta de uniformidad en los tonos, etc.

Antes de empezar a colocar el azulejo, la superficie a ser enchapada recibirá una capa rugosa de mortero, con la finalidad de obtener una superficie plana y a plomo, la que será estriada para proveer una buena adherencia en la colocación del azulejo. La pared deberá humedecerse durante 12 horas antes de colocar el azulejo, debiendo estar ambos húmedos y limpios, al momento de incorporar el mortero y el azulejo a la pared.

Todo el azulejo deberá colocarse siguiendo líneas perfectamente horizontales y verticales, sin que haya discontinuidad de las mismas, y de un ancho uniforme de 1/16", las líneas dejadas entre azulejos serán rellenadas con porcelana y una vez terminado el recubrimiento éstas serán lavadas y todos los desechos y materiales sobrantes deberán removerse, cuidando que los enchapes no sufran daño.

#### 10.6. PINTURA.

El contratista proporcionará toda la mano de obra, materiales, andamios, guindolas, muestras, transporte, equipo, herramientas, aditivos y servicios necesarios, para ejecutar todo el trabajo de preparación para pintura e impermeabilización, indicados en los planos y especificaciones. No se comenzará a pintar hasta que las superficies estén perfectamente limpias y secas. Las placas, interruptores, tapaderas, tomacorrientes, etc., serán removidos antes de pintar y se tendrá especial cuidado de no manchar con pintura, las guías y contactos eléctricos.

Todas las superficies a pintar llevarán las manos de pintura necesarias para cubrir la superficie completa y perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales

y a satisfacción del supervisor, sin que ello provoque incremento de los costos unitarios o sumas globales contratados, no se aplicará ninguna nueva capa de pintura, hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la capa anterior, y de haber sido aceptada por el supervisor, de igual manera toda la superficie deberá de llevar una primera mano de sellador adecuado, deberá de ser el tipo de pintura especificada para el acabado final.

Antes de aplicar la última mano se frotarán las superficies con papel lija y serán limpiadas debidamente, no debiendo quedar manchas de óxido, grasa, etc. Las reparaciones menores tales como corrección de imperfecciones, sellos de grietas, etc. se harán con masilla especial, sin costo adicional para el Contratante. Se tendrá el cuidado de no dañar los pisos, vidrieras, muebles sanitarios, u otras superficies ya terminadas.

El contratista proveerá un número suficiente de sacos, plásticos, forros, etc. para proteger los pisos o las áreas que serán pintadas, las manchas serán limpiadas inmediatamente. Cualquier daño que resultare del trabajo de pintura, será reparado a satisfacción del supervisor, si en opinión de este el daño es irreparable, ordenará la reposición total de la obra dañada. Todo lo aquí especificado se hará sin costo adicional para el Contratante.

Donde se usen o aparezcan las palabras; sellador; tinte; laca; barniz; pintura; o pintar; en el curso de esta sección, o en cualesquiera otro de los documentos contractuales, se deberá entender e incluir el tratamiento o acabado de superficies o materiales consistentes de uno, todos, o alguno de los siguientes compuestos: sellador, relleno, capas finales, emulsiones, barnices, lacas, tintes, esmaltes, etc., las cuales serán aplicadas de modo uniforme, sin dejar huellas de brochas, chorreaduras, u otros defectos, todo sin costo adicional al Contratante.

No se dará ninguna aplicación sobre superficies húmedas, salvo que el supervisor indique el uso de materiales especiales, de igual manera a excepción de los elementos estructurales, toda obra metálica y hormigonados, serán pintados con soplete sin costo adicional al Contratante.

El contratista suministrará muestras de todas las pinturas a la Supervisión para aprobación, antes de ser aplicadas y el trabajo terminado deberá corresponder con las muestras aprobadas. Después de la elección de los colores, se aplicarán en las áreas respectivas muestras de 1.00 m de ancho por la altura del elemento o pared, antes de aplicar la primera mano, se ajustará al tono exacto de cada color en presencia y con las instrucciones del supervisor, todo ello sin costo adicional al Contratante.

## **TIPO DE PINTURA**

Los tipos de pinturas a utilizarse en las diferentes paredes, divisiones y cielos falsos según se indica en la Planta y Cuadros de Acabados de los Planos Constructivos, son los siguientes:

### **Pintura Epóxica**

Previo a la aplicación de la pintura epóxica se deberá aplicar una capa de base de sellador acrílico de primera calidad apropiado para el material a recubrir (mampostería o yeso) y según las recomendaciones del fabricante. Una vez seca la base, se aplicarán dos capas de una pintura base agua de resina epóxica de primera calidad, según las recomendaciones del fabricante.

### **Pintura base aceite o Esmalte**

Será de primera calidad, la cual se aplicará en dos manos posteriormente a haberse aplicado una mano de base para superficies de concreto, repellos o paneles de yeso.

Los colores de las pinturas a aplicar en interiores serán definidos en obra por la Supervisión, asentando en bitácora la selección de colores. Para las paredes exteriores se aplicarán los mismos colores de las paredes exteriores existentes en la Unidad de Salud. Para esto, el Contratista deberá efectuar el muestreo de colores hasta encontrar los colores iguales a los existentes, para la aprobación de la Supervisión.

### **FORMA DE PAGO**

La forma de pago de esta partida será el metro cuadrado (M2), o como se indique en el Formulario de oferta, y deberá incluir el suministro de materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para su correcta ejecución.

## **11. CIELOS FALSOS**

El trabajo incluirá el suministro de equipo, transporte, herramientas, servicios e instalación del esqueleto del sistema de suspensión metálico para los diferentes tipos de cielo falso, como también las losetas con todos sus herrajes, elementos de fijación y acabados, según indicaciones en los planos.

Los cielos falsos a instalar serán de dos tipos: de losetas de fibrocemento con perfilería suspendida de aluminio y de paneles de yeso con estructura de perfiles de lámina galvanizada.

### **11.1. CIELO FALSO DE LOSETAS DE FIBROCEMENTO CON SUSPENSIÓN DE ALUMINIO**

#### **INSTALACIÓN**

Se instalarán losetas de fibrocemento de 2' x 4' x 6 mm color blanco, perfilería de aluminio tipo pesado, suspendido con alambre galvanizado # 14 entorchado, incluye arriostramiento sismo resistente cada 2.40 m, en ambos sentidos, ver detalle en planos.

Todos los cielos falsos deberán ser instalados completamente hasta el menor detalle, y de acuerdo a las instrucciones del fabricante, para garantizar un perfecto funcionamiento, ajuste, hermeticidad y uniformidad, por lo tanto se usaran todo los herrajes, selladores,



recomendados por el fabricante para cumplir tales fines el contratista antes de su instalación, deberá verificar en la obra las dimensiones de cada área a encielar, ya que la corrección de errores por omisión de esta parte del trabajo, correrá totalmente por su cuenta. Todo lo que no reúna las condiciones de estas especificaciones, o que sea colocado erróneamente, no será aceptado y deberá ser corregido, o puesto, y colocado de nuevo por cuenta del contratista, hasta lograr la aprobación. del supervisor.

## **PROCEDIMIENTO**

Antes de proceder a la instalación de la estructura perimetral, deberá realizarse el trazo y nivelado del cielo, según lo indicado en planos constructivos.

La suspensión se distribuirá y modulará de manera que se pueda trabajar con losetas de la medida ya descrita.

Las losetas se sujetarán a los perfiles de aluminio por medio de clavos, puestos como pasador a través del alma de los perfiles de aluminio.

Todo el conjunto deberá quedar rígido y a nivel. Se utilizará arriostramiento sismo resistente a cada 2.40 m. en ambos sentidos para prevenir movimientos verticales y la deformación ante movimientos sísmicos, según el detalle que se presenta en los planos constructivos. En cada ambiente se proveerá una loseta falsa para permitir los trabajos de mantenimiento. Esta loseta falsa se dejará contigua a una luminaria.

El acabado de las losetas será uniforme con pintura color blanco, tipo látex de primera calidad y una vez instaladas no se retocarán; si se manchan deberá pintarse completamente la pieza. El cielo falso deberá entregarse totalmente limpio.

Se deberá realizar planos de taller de cielo falso reflejado previamente a la instalación del mismo con el propósito de coordinar la ubicación de luminarias y otros, de acuerdo a la distribución proyectada en planos por el diseñador electricista.

Los instaladores del cielo falso, coordinarán su trabajo con el de los instaladores de lámparas, y otros elementos que penetren en el material, ya que las aberturas se enmarcarán con perfilera de aluminio para recibir tales elementos y soportarlos. No se colocará el cielo hasta que todas las instalaciones del entretecho hayan sido colocadas y aceptadas por la Supervisión.

La Supervisión y/o la Administración del Contrato, no aceptarán cielos falsos que presenten manchas, averías, torceduras en las piezas metálicas, desniveles u otro tipo de defectos que contrarresten la calidad del trabajo. El cielo deberá observarse con excelente calidad.

## **LIMPIEZA, PROTECCIÓN Y GARANTÍA.**

Todos los sistemas de suspensión se entregarán limpios, libres de manchas ajenas a su naturaleza, debiendo protegerse contra daños que puedan causar las otras partes. El

contratista está obligado a ajustar y acondicionar todas las partes, ya sean fijas o móviles, debiendo reponer cualquier pieza que se dañe durante el transcurso de la colocación. Los componentes del cielo suspendido deben ser instalados debidamente alineados, nivelados, garantizando simetría, rigidez y la ubicación de luminarias en la forma diseñada.

### **FORMA DE PAGO**

Esta partida se pagará por metro cuadrado instalado, y deberá incluir el suministro de materiales, mano de obra, herramientas y equipo necesario para su instalación.

### **11.2. CIELO FALSO DE PANELES DE YESO Y ESTRUCTURA DE PERFILES DE LÁMINA GALVANIZADA**

#### **INSTALACIÓN**

Se instalarán paneles de 5/8" de espesor de yeso con malla de fibra de vidrio en ambas caras sujetas a una estructura de perfiles de lámina galvanizada suspendida con alambre galvanizado #12 de estructura del techo.

Todos los cielos falsos deberán ser instalados y acabados completamente hasta el menor detalle, y de acuerdo a las instrucciones del fabricante, para garantizar un perfecto funcionamiento, ajuste, hermeticidad y uniformidad, por lo tanto se usaran todo los herrajes, selladores, recomendados por el fabricante para cumplir tales fines el contratista antes de su instalación, deberá verificar en la obra las dimensiones de cada área a encielar, ya que la corrección de errores por omisión de esta parte del trabajo, correrá totalmente por su cuenta. Todo lo que no reúna las condiciones de estas especificaciones, o que sea colocado erróneamente, no será aceptado y deberá ser corregido, o puesto, y colocado de nuevo por cuenta del contratista, hasta lograr la aprobación. del supervisor.

#### **PROCEDIMIENTO**

Antes de proceder a la instalación de la estructura perimetral, deberá realizarse el trazo y nivelado del cielo, según lo indicado en planos constructivos.

Una vez demarcado el nivel del cielo falso, se colocarán ángulos de amarre en todas las paredes del perímetro de la habitación con anclas y tornillos a cada 60cms. Los ángulos de amarre serán de lámina galvanizada de 0.45 mm de espesor y de 24x24mm.

A continuación, se formará una cuadrícula con canaletas de carga (perfil C) de lámina galvanizada calibre 20, con una separación de 1.20mts máximo, colgada de la estructura del techo por medio de alambre galvanizado #12.

En el sentido opuesto a la canaleta, se colocarán canales listón con 0.61m de separación máxima, amarrado a la canaleta con alambre galvanizado calibre 16 sencillo o doble alambre calibre 18.



Una vez revisado que la estructura está a nivel, se procede a colocar los paneles de yeso. Estos se fijan atornillándolos transversalmente a los canales listón, por medio de tornillos para panel con separación máxima de 20 cm. Todas las juntas de extremos (lados cortos del panel), se deben desfasar por lo menos 61cms, es decir, los paneles se deben colocar de manera cuatrapeada.

Después de cubrir toda la superficie con los paneles de yeso, se realiza el tratamiento de juntas de acuerdo al procedimiento siguiente: Para el tratamiento de juntas de los paneles se requieren 3 capas de Compuesto para Juntas adicionales al pegado de cinta. La primera para adherir la cinta, la segunda para cubrirla y la tercera para dar el acabado. Cada capa debe de secar totalmente antes de aplicar la siguiente.

### **APLICACIÓN DE LA PRIMERA CAPA Y CINTA DE REFUERZO**

Se aplica una buena cantidad de Compuesto para Juntas en la unión que forman los bordes rebajados de los paneles de yeso con una espátula de 6". Se procede a colocar la cinta de refuerzo a lo largo de toda la junta, exactamente a la mitad; se presiona ligeramente con la espátula a lo largo de toda la junta, quitando el exceso de compuesto, pero asegurándose de dejar suficiente cantidad debajo de la cinta y colocar una primera capa de compuesto con la espátula de 8" sobre la cinta.

### **APLICACIÓN DE LA SEGUNDA Y TERCER CAPA**

Cuando la primera aplicación de compuesto esté TOTALMENTE SECA (24 hrs. de secado aproximadamente), se aplica la segunda capa con una espátula de 10", alisando lo mejor posible el compuesto con la espátula y se espera a que seque totalmente esta segunda capa (otras 24 hrs. aproximadamente) para aplicar la tercera capa utilizando la espátula de 12". El ancho total del tratamiento de juntas debe ser de 30 cm. Después de que la tercera capa esté perfectamente seca, se lija suavemente la junta, limpiando el polvo producido por el lijado, quedando los paneles listos para el acabado indicado en los Planos Constructivos.

Las cabezas de los tornillos deben ser cubiertos con tres capas del mismo compuesto. Se debe tener el cuidado de evitar abultamientos en las juntas pues sólo se aceptarán superficies lisas, parejas y sin irregularidades.

Una vez finalizado el proceso de resane de juntas y que el tratamiento esté seco y la superficie de los paneles estén limpias y libres de polvo, se procederá a aplicar el acabado de pintura a base de resina epóxica, tal como se indica en el apartado de PINTURA de estas Especificaciones Técnicas.

## **12. VENTANAS.**

### **ALCANCE.**

El trabajo incluirá el suministro de equipo, transporte, herramientas, servicios, e instalación de todas las ventanas, incluyendo los marcos y vidrios según indicaciones en los planos,

con todos sus herrajes, acabados, elementos de fijación y funcionamiento, incluidos para que operen perfectamente. Todas las ventanas deberán ser instaladas completas hasta en el menor detalle, y de acuerdo a las instrucciones del fabricante, para garantizar un perfecto funcionamiento, ajuste, y hermeticidad, por lo tanto, se usarán todos los herrajes, empaques vinílicos, y selladores, recomendados por el fabricante para cumplir tales fines.

El contratista antes de su instalación, deberá verificar en la obra las dimensiones de vanos para ventana, ya que la corrección de errores por omisión de esta parte del trabajo, correrá totalmente por su cuenta.

Todo lo que no reúna las condiciones de estas especificaciones, o que sea colocado erróneamente, no será aceptado y será corregido, o repuestos, y colocado de nuevo por cuenta del contratista, hasta lograr la aprobación del supervisor.

### **VIDRIERÍA**

El trabajo incluirá el suministro e instalación de los vidrios de todas las ventanas, y marcos de aluminio para vidrio de celosías o fijos indicados en los planos, con todas las molduras y sellamientos del material apropiado.

Para las ventanas con celosía de vidrio, las paletas serán de 5 mm de espesor por 10 cm, de ancho, deberán ser de tipo nevados color vidrio natural o bronce (a definir por la Supervisión en acuerdo con el Contratante final). Para las ventanas con vidrio fijo (ventanas entre laboratorios) y de tipo corredizas de dos cuerpos (ventanas de laboratorios al exterior), éste deberá ser de 6 mm de espesor, laminado y sujeto al marco de aluminio con empaque de neopreno.

### **INSTALACIÓN.**

El contratista usará equipo adecuado y mano de obra especializada, para la correcta instalación de todos los vidrios.

Estos serán instalados con el cuidado necesario para evitar rayones, rajaduras, o astilladuras. No se aceptarán vidrios que presenten tales defectos, vidrios mal colocados, o astillados, a causa de la instalación, o por trabajo defectuoso, deberán ser sustituidos sin cobro extra. El contratista al hacer la entrega de los edificios, dejará toda la vidriería perfectamente limpia y libre de rayones o manchas de cualquier procedencia.

### **PROTECCIÓN.**

El contratista tomará las precauciones necesarias de protección al trabajo aquí descrito, para que no sufra desperfectos de ningún orden, durante el proceso de construcción de la obra hasta su entrega. Todos los marcos, operadores (barras o cadenas para apertura en altura) herrajes, y cerraduras se entregarán limpios, libres de manchas ajenas a su naturaleza, debiendo protegerse contra daños que puedan causar las otras partes. Todos

los herrajes se entregarán funcionando adecuadamente, sin defectos de fabricación o montaje.

El contratista está obligado a ajustar y acondicionar todas las partes, fijas o móviles, debiendo reponer cualquier pieza que se dañe durante el transcurso de la colocación.

### **13. PUERTAS**

#### **ALCANCE.**

El trabajo descrito en esta sección consiste en el suministro, instalación y ajuste de las puertas incluyendo su acabado, mochetas, sus cerraduras y herrajes, ya sean estas nuevas o existentes a ser reubicadas.

Es responsabilidad del Contratista suministrar e instalar todos los accesorios y aditamentos para el correcto funcionamiento de las puertas, aun cuando no se les mencione específicamente.

Las puertas deben quedar totalmente instaladas a plomo, sin torceduras, aberturas o defectuosas.

#### **MATERIALES Y DIMENSIONES.**

Las dimensiones de las puertas están indicadas en los planos, pero antes de fabricarlas, el Contratista verificará las dimensiones de los huecos tal como han sido construidos.

El Contratista verificará que los giros de puertas no interfieran con el paso de personas, equipos y artefactos, con la acción de interruptores eléctricos, paso de ductos u otras obras que amerite.

Al encontrarse algún caso susceptible de provocar cualquier problema, el Contratista deberá consultar al Supervisor, de no hacerlo, estará obligado a corregir cualquier situación que el Supervisor encuentre inadecuada.

El Contratista someterá al Supervisor muestras de mochetas, puertas, herrajes y acabados, para su aprobación y no iniciará ningún trabajo sin la aprobación respectiva por escrito.

#### **PUERTAS DE MADERA**

Las puertas de madera serán de una o dos hojas, de acción simple o doble abatible o corredizas, con o sin tapón superior fijo, según lo indiquen los planos. Estas puertas tienen dimensiones normalizadas y estandarizadas que se indican en los planos.

Las puertas estarán construidas con un marco perimetral (bastidor) y refuerzos horizontales a cada 33 cm máximo en la mitad superior y a cada 30 cm máximo en la mitad inferior; este marco será de riostra de cedro, estructurado al uso y dimensión de cada puerta, según se detalla en planos para cada tipo de puertas.

Al bastidor descrito estarán encoladas dos láminas de lámina prensada de madera tipo Banack clase B de 1/4" de espesor, formado un todo rígido y estable. A un metro de altura y en ambos lados de la puerta, en el núcleo llevarán dos piezas de madera sólida de 15 x 15 cm. aproximadamente, para colocar la chapa o la haladera.

Los cantos serán de madera de cedro, el cual será lijado, sellado y barnizado. Finalmente, las puertas tendrán un acabado con forro de plástico laminado de 1.2 mm de espesor y color escogido por el Supervisor o profesional que el Contratante designe.

### **PUERTAS METÁLICAS**

Marco de tubo metálico: con la disposición que se muestra en planos de detalle. El marco estará formado por tubo de acero industrial tipo pesado, de acero según lo que indique el plano para cada tipo de puerta.

Se forrará en ambas caras con lámina de acero de 1/16", las mochetas serán metálicas conformada por dos pletinas unidas con soldadura formando ángulo de 1" x 1/8" y de 2 1/4" x 1/8", fijada a la pared con pines de acero de 1/2" de diámetro.

Cada hoja tendrá tres bisagras de cápsula de 5" x 1" (Ver detalle en planos) las cuales se fabricarán en torno dejando el acople de la cápsula y el pin completamente ajustado, llevarán en la parte superior un agujero el cual servirá para aceitarla. Estas bisagras serán soldadas a la mocheta o ancladas al marco de concreto por medio de una pletina de 1/4" de espesor, dos por cada bisagra. Las chapas se especifican en este mismo capítulo en la sección correspondiente a cerraduras.

Cuando se especifique en planos, llevarán pasador con portacandado al interior y/o exterior, de varilla de 5/8" de diámetro y de 8" de largo.

### **MOCHETAS Y BISAGRAS**

#### **Mochetas**

Las mochetas serán de un tipo adecuado a la naturaleza de la puerta que deban sostener y según se indique en los Planos Constructivos.

Las puertas metálicas tendrán mochetas de contramarcos de dos pletinas unidas con soldadura formando ángulo de 1" x 1/8" y de 2 1/4" x 1/8".

Para las puertas de madera abatibles las mochetas serán metálicas, de lámina negra acero 1/4" plegada perimetralmente al nervio de la pared constituyendo una pieza integral de montantes y cargaderos. Cuando sobre la puerta vaya el mismo material de la puerta, el cargadero irá a la altura superior del tapón fijo.

En casos de paredes de tabla yeso, la mocheta será de madera, de una pieza integral de mocheta-tope, se atornillará al montaje terminal de la pared en el cual se habrá embebido un taco de madera, utilizando un número adecuado de tornillos para asegurar su fijeza y según se indica en el detalle respectivo de los Planos Constructivos.

### **Bisagras.**

En todas las puertas abatibles de madera, se instalarán tres bisagras tipo alcayate de 4".. Las puertas metálicas tendrán tres bisagras tipo cápsula, hechas en torno, de 5"x1", de varilla lisa de Ø ½" y caño de Ø ⅝" como mínimo.

Cada una de las dos hojas de la puerta doble tendrá bisagra de doble acción al piso y pivote metálico en la puerta y recibidor metálico en el tapón superior. Para embeber el recibidor, se colocará en el bastidor del tapón superior fijo de la puerta, un cuartón de cedro a manera de cargadero.

### **CERRADURAS Y HERRAJES**

El contratista suministrará e instalará todos los herrajes, cerraduras y accesorios para dejar en perfecto estado de funcionamiento puertas de madera, de metal, y de vidrio (si aplica). Los herrajes serán colocados de tal forma que presten aspecto de limpieza y precisión sin dañar el acabado, si van empotrados, los cortes se harán con la máxima exactitud.

#### **Cerraduras.**

Todas las cerraduras, incluyendo las de barra antipánico, deberán cumplir con las especificaciones de uso pesado. Las cerraduras deberán ser de la mejor calidad, deberán tener las características que se especifican en los catálogos de los fabricantes respectivos y serán de los tipos que se indican en las especificaciones y en los cuadros de los acabados. Antes de su colocación, toda cerradura será aprobada por el supervisor las características de las cerraduras serán las siguientes:

Las cerraduras serán ajustables para permitir su colocación en puertas de espesor entre 4.0 cm y 4.6 cm. El estilo de las palancas será avalado por la Supervisión. Las cerraduras deberán satisfacer las especificaciones federales ANSI A 156.2 1989 serie 4000 grado 1, certificada por la U.L., de los Estados Unidos.

Todas las cerraduras con llave deberán ser de una sola marca, para facilitar su amaestramiento, sin embargo, de ser posible se amaestrarán también otros tipos de chapa. Si hubiera dificultades en este sentido la Supervisión decidirá lo procedente.

#### **Herrajes.**

El mecanismo de cierre automático será de tipo pesado y acero inoxidable. El riel y los rodos de las puertas corredizas serán de acero inoxidable y de la capacidad adecuada para soportar el peso de la puerta corrediza y su accionamiento.

Las puertas corredizas y la de doble acción no llevarán cerradura, pero si haladeras a ambos lados de acero inoxidable y de un diseño a ser aprobado por la Supervisión.

#### **Llaves.**

Todas las llaves llevarán la inscripción que el Contratante defina. Se proveerán dos llaves por cada cerradura. La numeración se hará con números de dos dígitos.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

Las puertas se pagarán por unidad (c/u) o cómo se indique en el Formulario de Oferta.

### **12. INTALACIONES HIDRÁULICAS**

#### **GENERALIDADES**

Los Planos y Especificaciones son explicativos del trabajo a realizar, por lo tanto, el sub contratista proporcionará toda la logística, materiales, mano de obra, herramienta y equipo para la correcta ejecución del trabajo encomendado.

El Sub-Contratista coordinará sus trabajos con el contratista general y se apegará al programa de trabajo para el estricto cumplimiento de las metas trazadas, asistirá a todas las reuniones de coordinación y seguimiento programadas semanalmente en las cuales presentará un su informe de trabajo.

Para poder desarrollar los trabajos asignados el subcontratista o contratista deberá proveer lo siguiente:

- a) Bodega para la recepción, custodia, almacenaje y manejo hasta su lugar de instalación, de todos los materiales, equipos y accesorios a instalarse.
- b) Materiales nuevos y de la calidad exigida en estas especificaciones.  
La Supervisión del proyecto se reserva el derecho de exigir en cualquier momento al sub contratista la documentación necesaria que avale la legitimidad de la adquisición de dichos materiales, así como las certificaciones de origen, calidad y cumplimiento de normas de fabricación, pruebas para el aseguramiento de la calidad antes, en el momento de la inspección o posteriormente.
- c) Dirección Técnica Residente a cargo de un Ingeniero Civil ó Arquitecto Acreditado por el Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano de la República de El Salvador y con experiencia comprobada en la Dirección y Administración de proyectos de Instalaciones Hidrosanitarias.
- d) Asistencia Técnica para el dibujo de Planos de Taller, necesarios ó requeridos como complemento de los Planos del Proyecto y para la elaboración de los Planos “Como Construido”.
- e) Equipo de oficina, para apoyo de la Dirección Técnica Residente (Escritorio, Computadora, Teléfono, Internet móvil).
- f) Mano de Obra competente, calificada y con la experiencia necesaria para desarrollar los trabajos asignados la deberá utilizar la herramienta y equipos adecuados para la

ejecución de los mismos; y deberá contar con todo el equipo de seguridad industrial exigido por el comité de seguridad del proyecto.

g) Herramienta y Equipo de trabajo en buenas condiciones.

### **12.1. LEYES REGLAMENTOS Y NORMAS**

Todos los trabajos relativos a las instalaciones hidrosanitarias, se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica, establecidos en las Leyes, Reglamentos y Normas Nacionales e internacionales, que se aplican para cada caso en la República de El Salvador.

Por lo anterior, todo trabajo, material, accesorios o equipo, que deba ser ejecutado y/o suministrado por el Contratista de la obra, a efecto de entregar la instalación completa en todos sus aspectos, aunque no se incluya en los Planos y Especificaciones, deberá satisfacer dichos las Leyes, Reglamentos y Normas Nacionales que a continuación se mencionan:

- a) Normas de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA.
- b) Código de Salud del Ministerio de Salud Pública.
- c) Normas Técnicas de La Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS).

Otras Normas internacionales:

- d) National Standards Plumbing Code (NPC-PHCC).
- e) Asociación Americana para la Prueba de materiales (ASTM).
- f) Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA).

### **12.2. DESCRIPCION GENERAL DE LOS SISTEMAS HIDROSANITARIOS PARA EL IRA**

Las presentes especificaciones consideran que el abastecimiento de agua potable para todo el recinto a través de la Red Pública de suministro de ANDA existente en las proximidades de las instalaciones, por lo tanto, deberá buscarse la conexión interna más cercana al punto de entronque que garantice el suministro de la presión necesaria.

### **12.3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

En los Planos, Especificaciones y demás documentos de licitación presentados, que sirvan de base para presupuestar las obras, se determinarán cuáles son los trabajos comprendidos y que han de ser ejecutados por el Contratista y los Sub-Contratistas.

El Contratista deberá estudiar detenidamente el contenido de estos documentos, Planos y Especificaciones, visitará e inspeccionará el sitio del proyecto, las vías privadas y públicas circundantes y los servicios de la zona donde se llevará a cabo la construcción de la obra.

Los trabajos que deberán ejecutarse bajo las presentes Especificaciones y que formarán parte del Contrato relativo al Proyecto en referencia, son los siguientes:



a) Instalaciones de Agua Potable.

a.1) Suministro, instalación, prueba y desinfección y puesta en operación del Sistema Tuberías de Distribución Agua Potable;

a.2) Suministro, Instalación de válvulas.

b) Instalaciones de Drenaje de Aguas Negras

b.1) Suministro, instalación, prueba y puesta en operación del Sistema Tuberías de Drenaje de Aguas Negras; incluyendo abrazaderas y colgantes.

b.2) Suministro e instalación de Coladeras.

16.1 MATERIALES SISTEMA DE AGUA POTABLE

12.4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

**Tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC).**

Toda la tubería de PVC para agua potable fría deberá cumplir con la norma de fabricación ASTM D-2241-09, y estar capacitada para una presión de trabajo de acuerdo a la siguiente especificación:

| DIÁMETRO DE TUBERÍA | ESPECIFICACIÓN                           |
|---------------------|--|
| ½"                  | SDR 13.5 de 315 PSI Norma A.S.T.M. 2241. |
| de ¾" hasta 3"      | SDR 17 de 250 PSI Norma A.S.T.M. 2241.   |

Las tuberías con sistema de unión Junta Cementada deberán pegarse siguiendo las recomendaciones del fabricante, y utilizando para ello un cemento solvente especial para PVC, fabricado bajo la norma ASTM D-2564-04; y procedimientos de instalación de acuerdo a la norma ASTM D- 2855-96.

Las tuberías con sistema de unión Junta Rápida deberán cumplir con las especificaciones ASTM D-2241-09; ASTM D3139 – 98 (2011); y norma para accesorios ASTM 2466.

Todos los tubos deberán tener claramente impresos los datos técnicos característicos y referencias de fabricación.

**VÁLVULAS**

**Válvula de Bola.**

Las válvulas de Bola se utilizarán como instrumentos de cierre del flujo de manera parcial o total y las que serán instaladas dentro de cajas de válvulas inmediata al punto de entronque o en donde sea señalado por la supervisión del proyecto.

Las Válvulas de Bola serán del tipo "Lead Free" (componentes libres de plomo) deberán cumplir con la especificación MSS-SP- 110; CSA/UL/FM Approval NSF 61.8 para una presión de trabajo 600 CWP/150 SWP. Se deberá incluir como parte del suministro de la válvula un niple de hierro galvanizado y unión universal para mantenimientos y desmontajes del mismo diámetro de la válvula.

### **Válvula de control o Angulo Ø1/2"**

Válvulas de cuerpo de latón forjado si mn plomo bajo norma ASTM B124. cuerpo de latón para presión de trabajo de 125 psi. roscas cumplen estándar ASME B1.20.1.

### **Cajas para Válvulas.**

Serán de mampostería con bloque de albañilería, según el detalle mostrado en la hoja del plano de los Detalles Hidráulicos, el suelo para la cimentación de estas estructuras deberá nivelarse y compactarse con una capa de 20cm de suelo cemento proporción 1:20.

### **Instalación de Tuberías.**

#### **Ubicación Planimetría.**

La tubería para agua potable se ubicará en planimetría en la posición mostrada en los planos pudiendo la supervisión autorizar cambios de dirección en casos necesario.

### **Excavaciones.**

#### **Profundidad de la Zanja en Áreas Vehiculares.**

La profundidad de la zanja para la instalación de la tubería de agua potable en áreas vehiculares será tal que permita un relleno sobre la corona de la tubería de 1.00 metros como mínimo y de 1.20 metros como máximo considerando que siempre quedará a un nivel superior al del alcantarillado sanitario con una separación mínima libre de 20cm. Las intersecciones de las tuberías de agua potable sobre colectores de aguas lluvias tendrán una separación vertical mínima de 10 cm.

En casos especiales en que las tuberías deban ser instaladas a profundidades menores o mayores que el mínimo o máximo establecido respectivamente, se deberán tomar las precauciones necesarias para que no se produzcan daños a la tubería por efecto de la carga viva o por el peso del relleno; si por alguna circunstancia no es posible cumplir con los valores mínimos de profundidad recomendados ésta deberá proteger con un tubo metálico ó con un recubrimiento de concreto con una resistencia a la compresión f'c no menor a 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

### **Ancho y forma de las Zanjas.**

La forma de la zanja debe asegurar que sus paredes se mantengan estables bajo de cualquier condición de trabajo utilizando para ello sistemas de ademados de ser necesario, prevaleciendo en todo momento la seguridad del personal, cualquier accidente de trabajo causado por negligencia y/o incompetencia en la implementación de medidas de seguridad será responsabilidad directa del contratista.

Las zanjas para la instalación de las tuberías de agua potable tendrán un ancho mínimo igual a 40cm más el diámetro de la tubería y como máximo de 50cm más el diámetro de la tubería.

La superficie de las zanjas deberá prepararse previamente a la instalación de tuberías y deberá incluir los siguientes elementos:

### **a) Fundación**

En aquellos casos en el que el terreno sea muy inestable y no pueda proporcionarse un apoyo adecuado a la tubería se deberá excavar una profundidad adicional para restituir el material existente por un material apropiado para estabilizar la fundación.

### **b) Encamado**

Se deberá proporcionar una superficie de apoyo longitudinal uniforme y adecuado bajo la tubería debiendo aplicar para ello una capa de 10cm de suelo cemento con una proporción de 1:20; la densidad de compactación no será menor del 90% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio según el procedimiento establecido en la norma ASTM D-558 (AASHTO T-134) con humedades cercanas a la óptima.

### **Compactación de Tuberías.**

La compactación de la tubería se hará manualmente utilizando de preferencia un material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo en capas de 10 cm hasta alcanzar una altura de 30cm sobre la corona del tubo; posteriormente se podrá aplicar una compactación mecánica, aplicando el material de relleno en capas de 15 cm como máximo; la densidad de compactación no será menor del 90% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio según el procedimiento establecido en la norma ASTM D-558 (AASHTO T-134) con humedades cercanas a la óptima.

### **Instalación de Tuberías.**

#### **Tuberías Enterradas.**

Estas se instalarán de acuerdo a la configuración mostrada en los planos a una profundidad de 1.0m como mínimo en áreas vehiculares y 50cm dentro de las edificaciones, los elementos estructurales y paredes deberán atravesarse utilizando pasa tubos para ello deberá consultarse previamente con el especialista de estructuras, las tuberías deberán respetar una separación mínima de 20 cm para no interferir con el funcionamiento de otros sistemas de líneas vitales; en el caso de la instalación de tuberías metálicas enterradas estas deberán protegerse con un revestimiento asfáltico anticorrosivo para tuberías.

#### **Tuberías Colgadas.**

Serán Instaladas de acuerdo con la configuración mostrada en los planos utilizando para ello abrazaderas, colgantes, tensores metálicos; como medidas de seguridad se recomienda:

- a) Para evitar daños en las tuberías al utilizar abrazaderas metálicas se deberá colocar una cinta de protección de hule para evitar el roce entre ambos elementos.
- b) La tubería no debe soportar el peso de las válvulas; éstas deberán fijarse independientemente, de modo que los esfuerzos no se transmitan a la tubería.

Las tuberías aéreas verticales (Montantes) se deberán anclar adecuadamente para que su peso no sea sostenido por las tuberías horizontales, para evitar esfuerzos originados por momentos de flexión y/o torsión que puedan provocar severos daños a la tubería y a los

## 12.5. MATERIALES SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO

### **Tuberías y Accesorios**

#### **Tuberías de Cloruro de Polivinilo Clorado PVC Ø11/2" hasta Ø4".**

Se instalará tubería de Cloruro de Polivinilo Clorado cedula 40 fabricada según norma ASTM, 1784 y ASTM F-441 Standard Specification for Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe, Schedule 40 and 80 y accesorios del tipo DWV (Drain, Waste, and Vent) fabricados de acuerdo a la norma ASTM D-3311 y ASTM 438 (schedule 40 socket).; la unión de la tubería será mediante el sistema de junta cementada utilizando para ello cemento solvente especial para tuberías de CPVC fabricado bajo la norma ASTM F493 y procedimientos de instalación de acuerdo a la norma ASTM D-2855-96.

#### **Cajas y Pozos del Alcantarillado Sanitario.**

Serán construidas con paredes de Mampostería de Ladrillo de barro de acuerdo a las dimensiones y detalle mostrado en la hoja de los detalles hidráulicos, el suelo para la cimentación de estas estructuras deberá nivelarse y compactarse con una capa de 20cm de suelo cemento proporción 1:20.

El ladrillo por utilizarse en la construcción de las cajas y pozos de inspección para los sistemas de drenaje será de barro cocido tipo calavera de apariencia uniforme y con aristas vivas, este deberá cumplir con las especificaciones siguientes:

- Carga mínima de ruptura a compresión 50Kg/cm<sup>2</sup>
- Absorción máxima de 35% (AASHTO T-32-10) y (ASTM C-67-12)
- El mortero para pegamento tendrá una proporción de 1:3 y el de repello de 1:4.

El acero de refuerzo para la construcción de cajas y pozos será corrugado tendrá una resistencia mínima de 2800Kg/cm<sup>2</sup> este deberá estar libre de corrosión, aceite y cualquier otro contaminante que limite la capacidad de adherencia al concreto.

#### **Coladeras de Piso.**

Las coladeras de piso serán marca HELVEX, ZURN o de igual calidad estas se instalarán atendiendo el modelo, tipo y diámetro que se especifican en los Planos Hidráulicos.

#### **Instalación de Tuberías para Drenajes.**

##### **Ubicación en Planimetría.**

Las tuberías de drenaje se ubicarán en planimetría en la posición mostrada en los planos pudiendo la supervisión autorizar cambios de dirección en casos necesarios.

#### **Instalación de Tuberías Enterradas.**

##### **Profundidad de la Zanja.**

La tubería de drenaje se ubicará en la posición, profundidad y pendiente que se indique en los planos hidráulicos considerando que los colectores principales en lo posible siempre quedarán instalados en un nivel inferior a los acueductos con una separación mínima libre

de 20cm; los colectores de drenaje sanitario quedarán siempre en un nivel superior a los colectores de aguas lluvias.

### **Ancho y forma de las Zanjas.**

La forma de la zanja debe asegurar que sus paredes se mantengan estables bajo de cualquier condición de trabajo utilizando para ello sistemas de ademados de ser necesario, prevaleciendo en todo momento la seguridad del personal; cualquier accidente de trabajo causado por negligencia y/o incompetencia en la implementación de medidas de seguridad será responsabilidad directa del Contratista. Las zanjas para la instalación de las tuberías de drenaje tendrán un ancho mínimo igual a 40cm más el diámetro de la tubería y como máximo de 50cm más el diámetro de la tubería.

La superficie de las zanjas deberá prepararse previamente a la instalación de tuberías en incluirán:

a) Fundación

En aquellos casos en el que el terreno sea muy inestable y no pueda proporcionarse un apoyo adecuado a la tubería se deberá excavar una profundidad adicional para restituir el material existente por un material apropiado para estabilizar la fundación.

b) Encamado

Se deberá proporcionar una superficie de apoyo longitudinal uniforme y adecuado bajo la tubería debiendo aplicar para ello una capa de 10cm de suelo cemento con una proporción de 1:20; la densidad de compactación no será menor del 90% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio según el procedimiento establecido en la norma ASTM D-558 (AASHTO T-134) con humedades cercanas a la óptima.

c) Tendido de Tubos

El tendido de la tubería se hará de forma tal que las campanas se coloquen en sentido contrario al flujo del agua; antes de colocar cada tubo se deberá revisar su interior eliminando cualquier material extraño que pueda causar obstrucciones.

d) Compactación de Tuberías

La compactación de la tubería se hará manualmente utilizando de preferencia un material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica, en capas de 10 cm hasta alcanzar una altura de 30 cm sobre la corona del tubo; posteriormente se podrá aplicar una compactación mecánica, aplicando el material de relleno en capas de 15 cm como máximo; la densidad de compactación no será menor del 90% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio según el procedimiento establecido en la norma AASHTO T-180 con humedades cercanas a la óptima.

## **12.6. ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPO**

### **ARTEFACTOS SANITARIOS.**

Esta sección describe el suministro, instalación, puesta y regularización de todos los artefactos sanitarios y sus accesorios correspondientes; inodoros, lavamanos, poceta, etc., para el buen funcionamiento en toda la Unidad.

Deberán ser de primera calidad, libres de defectos de fabricación o imperfecciones y tendrán sus accesorios y conexiones listos para funcionar.

Para el fácil desmontaje de un inodoro, estos deberán instalarse montados sobre el piso con brida PVC y tornillos de fijación, no deben tener menos de 0.25 pulgada (6.4 mm) de espesor para plástico.

Los sumideros de piso (tapones inodoros o coladeras) serán colocados en todas las áreas de servicios sanitarios, aseos y lugares donde se haya indicado en planos su instalación, de manera que queden al nivel del piso terminado tomando en cuenta los eventuales desniveles de escurrimiento.

Los lavamanos y pocetas se colocarán según el caso; montados directamente en la pared o sobre losas de concreto, con los accesorios de sujeción que el fabricante recomiende. La Contratista protegerá todas las tuberías, válvulas, accesorios y equipo durante el desarrollo del trabajo contra cualquier daño por golpes o accidentes similares.

Todos los artefactos sanitarios y los accesorios de fontanería deberán ser protegidos hasta la entrega final de la obra para evitar que sean usados. La Contratista será el único responsable por los accesorios y artefactos sanitarios hasta la entrega final de la obra y su recepción.

Para todos los artefactos que serán suministrados, deberá incluirse la correspondiente “válvula de ángulo o control de latón” que cumpla las especificaciones ya mencionadas en estas especificaciones. Dicha válvula deberá ser colocada a una altura de entre 0.15 a 0.25m sobre el nivel de suelo para los inodoros y para los lavamanos y fregaderos a una altura entre 0.30m a 0.55m sobre el nivel del suelo. Deberá suministrarse e instalarse el correspondiente tubo de abasto flexible metálico de 1/2 pulgada entre la válvula de bola y el grifo o válvula entrada en el inodoro.

### **Inodoros de una pieza.**

Serán de una pieza y del tipo elongado de alta resistencia, descarga mediante palanca o botón, que incluye asiento del tipo pesado, tapadera y accesorios de instalación como válvula de control, tubo de abasto, bridas PVC para instalación, cobertores de pernos de anclaje, partes internas esmaltadas, desagüe al piso, consumo de 3.0-6.0 litros por descarga máximo (0.8-1.6 galones por descarga) y todo lo necesario para dejarlo correctamente instalado.

Los inodoros deben cumplir con la altura para personas con capacidades especiales, por lo que deben ser hechos por pedido especial al fabricante.

Las bridas PVC y tornillos de fijación, no deben tener menos de 0.25 pulgada (6.4 mm) de espesor para plástico.

### **Lavamanos cerámico**

Serán del color indicado en la sección de acabados de estas especificaciones, con dimensión mínima Ancho 46 cm, Alto 84 cm y Profundidad 40 cm, de loza vitrificada, cero absorciones a la humedad y de un agujero.



Los lavamanos serán equipados con desagüe sencillo cromado, sifón metálico de 1 1/2" (a la pared o piso) y chapetón cromado, tubo de abasto flexible metálico de Ø 1/2" y válvula de control Ø 1/2", de latón, con conector angular de 3/8", cadena con tapón. Se colocará a la altura especificada en planos (entre 80cm y 90cm sobre el piso terminado).

Irán ubicados en los lugares donde se indique en planos.

Se deberá incluir grifo metálico mono-comando de un ¼ de giro horizontal, libres de plomo y de primera calidad y sin mezclador.

El lavamanos será aprobado previamente por la Supervisión.

### **13. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

#### **GENERALIDADES**

Todo trabajo, incluido en esta sección se regirá de acuerdo a los documentos contractuales, entre los cuales están incluidos los planos respectivos, volumen de obras y las presentes especificaciones. El Contratista proveerá todos los materiales y equipo, y ejecutará todo trabajo requerido para las instalaciones de acuerdo con lo establecido por los siguientes reglamentos, códigos y normas.

- Reglamento de Obras e instalaciones eléctricas de la República de El Salvador.
- El Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC)
- Normas de la Asociación para la protección contra el fuego de los Estados Unidos (NFPA)
- Underwrite's Laboratories (U.L) de los Estados Unidos.
- Asociación Americana de Estándares (ASA) de los Estados Unidos.
- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) de los Estados Unidos.
- Todos los cuales forman parte de las presentes especificaciones.

El Contratista obtendrá y pagará por todos los servicios provisionales indispensables para la ejecución del trabajo.

El Contratista suministrará e instalará cualquier material o trabajo no mostrado en los planos, pero mencionado en las especificaciones, o viceversa o cualquier accesorio necesario para completar el trabajo en forma satisfactoria para el contratante y dejarlo listo para su operación, aun cuando no esté específicamente indicado, sin que esto incurra en costo adicional para el contratante.

El contratista tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo o en los planos que están a su disposición que complementan las especificaciones.

El Contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipo hasta el recibo final de las instalaciones, debiendo reparar por su cuenta los daños causados en la obra.



Todo equipo dañado durante la construcción, será reemplazado por otro nuevo, de idénticas características

Todos los materiales o accesorios de un mismo modelo, individualmente especificado, deberán de ser del mismo fabricante.

El Contratista deberá consultar al Administrador del Contrato sobre cualquier perforación a realizarse en elementos de importancia estructural, tales como columnas, vigas, losas, fundaciones etc.

El Contratista considerará en su presupuesto los gastos que ocasionará la reubicación de cualquier elemento. Estos cambios no ocasionarán gastos adicionales el contratante. Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificaciones de los materiales y/o equipos a instalar, y el Administrador del Contrato se reserva el derecho de su aprobación.

Los Planos y las presentes especificaciones son guías y ayuda; las localizaciones exactas del equipo, distancias y alturas, serán determinadas por las condiciones reales sobre el terreno y las indicaciones del Administrador del Contrato.

#### **ALCANCE DEL TRABAJO.**

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado para que las instalaciones eléctricas queden completas para su operación y uso.

#### **TRABAJO INCLUIDO.**

- Suministro e Instalación de Tableros Eléctricos, incluye Sub-alimentadores completos (incluyen las protecciones termomagnéticas).
- Canalizado y cableado subtableros de alumbrado y tomas, estas se harán en tubería metálica y/o plástica, tipo tecnoducto o PVC eléctrico de alto impacto.
- Suministro e Instalación de Iluminación con TECNOLOGIA LED, siendo de 3 x14 w y de 3 x32 w (para áreas interiores como se indica en los planos).
- Suministro e Instalación de Ventiladores de Techo.
- Suministro e Instalación de Interruptores sencillos, dobles y/o triples y de cambio.
- Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared, 120v., y 220v.; en todas las áreas, indicadas en planos.
- Suministro e Instalación de Cajas de Registro.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones y Alambrado.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones de tubería de aluminio y cajas para la conexión entre luminarias dentro de los espacios sin cielo falso.
- Suministro e instalación de sistema de telefonía y datos. incluye alambrado.
- Entrega de planos eléctricos, tal como lo construido.

### **MATERIALES Y ACCESORIOS.**

La totalidad de éstos, a utilizar serán nuevos y de primera calidad, estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán cumplir con los requisitos mínimos exigidos por los Reglamentos y Códigos antes mencionados, cuando hubiera necesidad de ajustar algunas diferencias en cuanto a la calidad de materiales y accesorios, el Supervisor se reserva el derecho de recurrir a las especificaciones de las autoridades siguientes:

- NATIONAL ELECTRIC MANUFACTURER'S ASSIN (NEMA)
- INSULATED POWER CABLE ENGINEER'S ASSIN (IPEA)
- UNDERWRITER LABORATORIES (U.L.)

Todo equipo, material o sistema, será probado y entregado en perfecto estado de funcionamiento, supliéndose sin costo adicional para el contratante el que falle por causas normales de operación durante el primer año de funcionamiento a partir de la fecha de recibo final de la obra terminada.

### **CANALIZACIONES SECUNDARIAS.**

La tubería será de plástico flexible (con propiedades retardante de llama), tipo tecno ducto o similar, de los diámetros nominales fabricados en el país, con sus accesorios que aseguren su continuidad, y será utilizado en zonas no expuestas a daño físico, o donde así se indique. El ENT, EMT, aluminio o acero galvanizado, se usará en zonas expuestas a daño físico o no se coloque cielo falso.

Cuando el tecno ducto sea canalizado por el piso deberá estar cubierto por concreto en su parte superior, una vez que se haya fraguado el concreto, las zanjas deberán ser rellenadas y compactadas.

Se cubrirá con una capa de concreto 110 kg/cm<sup>2</sup>, de 5 centímetros de espesor, las canalizaciones se realizarán en línea recta.

No se permitirá forzar la tubería a codos mayores de 90 grados, o bien dobleces que sumen 180° en un mismo tramo, si este fuera el caso deberán intercalarse en dicha canalización cajas de conexiones apropiadas que faciliten el manejo de conductores en caso de remoción de los mismos; y en el caso de ángulos rectos, el radio de curvatura no será menor a seis veces el diámetro exterior de la tubería. Cuando se deformarse la sección de una tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en buen estado NO permitiéndose empalmes de tubería plástica bajo el piso sin los accesorios necesarios de fábrica y con la aprobación del Supervisor.

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso

deberá instalarse ocultos dentro del perfil o con grapas galvanizadas atornilladas y se utilizará conductos de acero rígido tipo Conduit galvanizado (EMT).

Las bajadas de tubería en las paredes se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes.

En los lugares donde quede expuesta la canalización (sujeta a daños mecánicos, tal como lo define el NEC) se utilizará conductos de acero rígido tipo Conduit galvanizado (EMT).

Las canalizaciones por el piso deberán cubrirse con una capa de concreto con una resistencia a la compresión mínima de 140 Kg/cm<sup>2</sup> (proporción de la mezcla 1:4:7) de 7 cm. en todo su perímetro y longitud.

La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrear y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.

Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 12.

### **CONDUCTORES.**

Todos los conductores para instalar en tuberías, para el alambrado de los servicios en baja tensión, circuitos alimentadores a paneles de distribución de alumbrado y fuerza, así como circuitos derivados serán de cobre sólido o cableado con forro libre de halógenos, Nylon y aislamiento termoeléctrico para 600 Voltios, tipo THHN y 90°C.

Los calibres de los mismos serán según indicaciones en los planos y no serán menores al AWG 14 para alumbrado y AWG 10 para tomas de corriente, a menos que se especifique o detalle de otra manera.

Los conductores del calibre igual o menor que el N° 10 AWG, serán sólidos, mientras que los conductores del calibre igual o mayor que el N° 8 AWG, deberán ser cableados.

Para las bajadas desde cajas de salida de techo hasta luminarias empotradas o adosadas a cielo falso deberá usarse cable TNM 14/3, el cual saldrá de dichas cajas y entrará al cuerpo de las luminarias a través de conectadores rectos de 1/2" pulgada de diámetro independientemente de las cajas de salida situadas en el techo.

Siempre que deba alimentarse un receptáculo adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo para el receptáculo y conectar el cable de bajada.

Todos los conductores a instalar, deberán cumplir las normas internacionales ASTM B3, B8 y B787, que definen las características del conductor. La norma UL 83, regula los espesores mínimos y las características del aislamiento y la cubierta protectora de Nylon, así como las pruebas y ensayos al producto final.

### **CODIFICACIÓN:**

Se usará cable con chaqueta aislante de color para todo alambrado hasta el calibre AWG 2 inclusive tal como se describe a continuación.

- Fase A Negro
- Fase B Rojo
- Fase C, si hubiere Azul
- Neutro Blanco
- Polarización Verde
- Regreso interruptor Amarillo

Los conductores no serán colocados en el sistema de canalización hasta que éste no esté terminado y completamente seco, con la aprobación del Ingeniero.

### **EMPALMES.**

No se podrán realizar empalmes en los cables ocultos dentro del conduit, tuberías de P.V.C., o cualquier otro ducto de canalización. En las líneas de alta tensión se emplearán los conectadores apropiados.

Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, deberá ser soldado con aleación estaño-plomo con alma de resina o conectores del tipo conector de rosca para alambre (conector plástico aislante para 600v), No se permitirán conectores de plástico rígido, propenso a quebrarse o rajarse, se utilizarán aquellos que tengan mejor calidad.

Cuando en algún empalme se utilice un conductor de calibre igual o mayor al AWG 8, deberán utilizarse conectadores de cobre del tipo perno partido, los que al ser instalados deberán ser recubierto con cinta de hule N.º 23 y ésta a su vez cubierta con cinta N.º 33.

### **CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME.**

Todas las cajas de salida para trabajo oculto serán de hierro galvanizado tipo pesado de una sola pieza, con los pasa tubos incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, del tamaño especificado por el código.

Todas las cajas para trabajo expuesto serán de hierro fundido galvanizado con aberturas enroscadas y tendrán las tapaderas y accesorios apropiadas para las condiciones requeridas. Salvo indicación contraria.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptados a su sitio particular para la clase de accesorios a usarse y será sujeta firmemente en donde se requiera.

Las cajas octogonales de cielo, así como las cuadradas y las de empalme deberán estar provistas de tapadera atornillada.

En el caso de tomas de corriente e interruptores las cajas deberán quedar perfectamente empotradas a nivel y a ras 5 mm máximo del plano de pared afinada.

Las cajas de salida de luces serán octogonales sencillas de 4" x 1/2" x 3/4" y octagonal doble fondo cuando así se requiera; excepto para receptáculos de una sola luz.

Las cajas para tomas a 120v. serán rectangulares de 4" x 2" mientras que para tomas a 240v. serán de 4" x 4", doble fondo con ante tapa de 4" x 4", o 5 x 5", doble fondo con ante tapa de 5" x 5".

Los interruptores se alojarán en cajas rectangulares 4" x 2" todas las cajas serán cubiertas por tapas removibles de forma y tamaño adecuado a su lugar y uso. Las cajas deberán estar provistas de agujeros troquelados que estén en correspondencia con el diámetro de los tubos que recibirán. Las cajas que no alojen dispositivo alguno tendrán tapadera ciega.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptada a su sitio particular para la clase de artefacto o accesorio a usarse y será sujeta firmemente. Al colocar las cajas de salida se tendrá especial cuidado en que éstas se instalen a plomo y escuadra, y que ninguna parte de la caja o tapa se extienda más del repello, acabado o moldura. El Contratista deberá de nuevo colocar por su cuenta, cualquier caja que no quede instalada de acuerdo a estas instrucciones. Para que todas las cajas, queden en relación debido a los diseños de cielos rasos y centro de espacios etc., el Contratista deberá familiarizarse con los detalles arquitectónicos de estos espacios y colocará las salidas debidamente; indicadas en plano.

Cada alimentación dentro de estas cajas, tendrá una etiqueta de identificación que indique el número de circuitos.

Donde se requiera se proveerá empaques de hule que evite la entrada de humedad. No se permitirán más de dos curvas de 90 Grados o su equivalente entre dos cajas de conexión, salidas. La máxima distancia entre dos cajas de conexión será de 30 m. y las cajas necesarias a instalarse o hacerse para este fin serán colocados sin costo adicional al contratante.

### **13.1. SUBTABLEROS, CAJA TÉRMICA Y CAJAS NEMA.**

Para montaje superficial o empotrado en pared con características mostradas en los planos, equipado con disyuntores termo magnético (principal y ramales) del tipo, marco, número de polos, cantidad y disposición que se muestra en los planos, así como dispositivos de protección de sobrecarga y cortocircuito.

Los gabinetes compuestos de una caja de lámina de acero galvanizado, del calibre indicado por el código, del tamaño especificado para el número de dispositivos, disyuntores y cables que alojan y con tapaderas falsas (en cantidad, diámetro y localización convenientes) y una cubierta de lámina de acero de calibre indicada por el código, en acabado de pintura gris

al horno, empernada a la caja de montaje superficial o a ras de pared, llevando incorporada una compuerta embisagrada que contendrá la guía de los circuitos y el dispositivo de seguridad para mantenerla en posición cerrada.

Las barras principales serán de cobre con revestimiento de plata, de capacidad y requerimiento indicados en los planos, con terminales y conectadores adecuados al calibre de cable que conectan, con agujeros roscados y tornillos de fábrica. La barra de neutros, será sólida con terminales de tornillo y de la capacidad conveniente para el número y la capacidad de los circuitos. Cuando exista espacio vacío, deben proveerse la cubierta que llene el espacio y los accesorios de montaje a las barras del dispositivo futuro.

Los disyuntores mostrados en los planos, serán del tipo termo magnético, de carcasa moldeada, de disparo no intercambiables; de presión o de empernar a las barras; de capacidad y No. de polos indicados; con indicación de posición de la manecilla de operaciones "Encendido" (ON) "Apagado" (OFF), "Disparado" (TRIPPED).

Los polos múltiples, tendrán un diseño tal que una sobrecarga en uno de los polos, permita la apertura simultánea de los otros, llevarán en viñeta o impreso en la carcasa: tamaño de marco, amperaje nominal, voltaje, capacidad interruptora. Estarán sellados de fábrica para prevenir alteraciones de las características nominales.

Estarán equipados con los accesorios para acoplarse a las barras y conectar al cable o cables de suministro. Los tableros serán marca reconocida y buena calidad de fabricación.

### **NEUTRO DEL SISTEMA.**

El Tablero deberá contar con la barra para la conexión del hilo neutro, debiendo ser conectado a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copperweld de 5/8" x10 pies, para obtener la resistencia necesaria de acuerdo al neutro del sistema (máxima 3 ohmio, como está indicado en el plano).

### **13.2. LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPO ELECTROMECAÁNICO.**

El contratista instalará y suministrará las luminarias tipo LED indicadas en los planos, completo con sus lámparas y sistema de suspensión.

En general, las luminarias deberán ser ajustadas en sus marcos para evitar disminución en la capacidad lumínica de construcción, embisagradas, alambradas y ventiladas para el calor radiado por lámpara.

Las luminarias serán adecuadas de lámina de acero, con baño fosfatado y acabado de esmalte al horno, de reflectancia mayor al 85 %.

Los tubos LED deben de cumplir como mínimo con las siguientes características:

Alimentación AC90 - 277V  
Angulo de enfoque 300 grados  
Tipo de LED SMD  
Potencia 8Watts /18 Watts  
Color de Luz Blanco Frio  
Temperatura de Color 6000 ~ 6500K  
Lumens 1150lm / 2600lm  
Frecuencia 50/60Hz  
THD <20%  
Factor Potencia >95%  
Corriente 80mA / 170 mA  
Certificación de Driver CE RoHS UL  
Protección IP IP20  
Protec. Pico Voltaje Mejorada UL 10kV/5kA  
Garantía 2 años (como mínimo)  
CRI > 80  
Temp. De trabajo -20 grados a 60 grados Celsius  
Elementos contaminantes No contiene elem. Contaminantes  
Ahorro en consumo aprox. de 65%  
Clasificación de sonido Clase A

#### **TIPO 1.**

Luminaria LED tubo T-8, luz de día de 3 tubos de 32 W, 2'x4' para empotrar en cielo falso, difusor plástico blanco cuadrículado tipo rejilla, pantalla de lámina esmaltada blanca al horno. clasificación IP65

Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria).

#### **TIPO 2.**

Luminaria LED tubo T-5, luz de día de 3 tubos de 14 W, 2'x2' para empotrar en cielo, difusor plástico blanco cuadrículado tipo rejilla, pantalla de lámina esmaltada blanca al horno. clasificación IP65

Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria).

#### **LUMINARIAS DE EMERGENCIA**

Rotulo de SALIDA iluminado con respaldo de batería de 90 minutos, letras color verde, fondo blanco, UL LISTED.



Luminaria de emergencia LED con respaldo de batería de 90 minutos. 2X1.2W,120V/277V,UL LISTED.

#### **TIPO FC.**

Luminaria LED de 14 watts, tipo compacta ahorradora de energía, balastro electrónico integrado, en receptáculo fijo de baquelita o urea, rosca completa y contacto fijo al centro, a instalarse en pasillo, bodega, sanitarios o indicado, en caja octogonal tipo pesado atornillada a estructura de techo (perfil). Poseer certificación UL.

#### **PANEL LED**

Luminaria PANEL LED de 18 WATTS cuadrado blanco, 120 V, de empotrar en cielo falso, luz blanca. 1200 lumens, 295mm x 295 mm, a instalarse en servicios sanitarios

#### **INTERRUPTORES.**

Los interruptores serán para uso general, diseñados para el control de alumbrado resistivo, inductivo y fluorescente, alambrado hasta con No. 10 AWG, de operación silenciosa y contactos de aleación plata-cadmio.

Deberán ser para 20 amperios continuos y 125 voltios nominales, tipo palanca, sencillo, doble o de cambio según sea especificado en los planos, debiendo ser instalados en cajas rectangulares tipo pesado, empotradas en la pared; las placas de dichos interruptores deberán ser metálicas de acero inoxidable (no latón).

Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas. Tanto los interruptores como las placas deberán ser de fabricación reconocida a nivel regional y que cumpla la norma UL.

#### **TOMACORRIENTES.**

Las tomas de corriente de pared serán dobles, polarizados montados de fábrica de tres clavijas 125 voltios y 20 amperios (Nema 5-20R), tipo industrial o Hospitalario con placa metálica de acero inoxidable, de marca reconocida en el mercado local, sin problemas de abastecimiento, que cumpla la norma UL.

Los trifilares en pared tendrán capacidad para 20, 30, o 50 Amperios según se indique en planos a 120/240V., del tipo adecuado para usar solamente con clavija de tres contactos. Todas las tomas de corriente tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas (polarizados).

#### **PLACAS DE PARED.**

Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para el toma corriente, los tornillos de metal serán avellanados y acabados para que hagan juego con las placas. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

Las que cubran tomas de corriente trifilares de 20, 30, o 50 Amperios o según se indique en plano, 120/240v., serán de baquelita, acabado liso, color marfil o café.

#### **ALTURAS DE LAS SALIDAS.**

Del piso terminado al centro de la caja:

Interruptores de pared: 1.20 m.

Tomas de corriente dobles polarizados de pared: 0.30 m.

Tablero Eléctrico (Centro de Cargas): 1.50 m.

(No deberá sobrepasar una altura de 1.80 m.

para la instalación del disyuntor principal o MAIN).

Controladores de Ventiladores de Techo: 1.60 m.

Supresor de Voltajes Transientes: 1.50 m

Alturas Especiales de Montaje:

Tomas de corriente para equipos de esterilización 1.30 m.

Tomas de corriente para cocina eléctrica (toma a 30 A) 1.30 m.

Toma para televisor en sala de espera general 1.80 m.

Capacidad de conexión en paralelo.

El ups será entregado en perfecto estado de funcionamiento, con 2 años de garantía y certificaciones, supliéndose sin costo adicional para el MINSAL el que falle en condiciones normales de operación durante los primeros 18 meses de funcionamiento a partir de la fecha de recepción definitiva.

#### **ENTREGABLES**

- Hoja técnica de las Luminarias tipo LED a utilizar en la iluminación exterior.
- Guía de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones eléctricas.
- Planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista del proyecto.

### **15.3 SISTEMA PARA TELEFONÍA Y TRANSMISIÓN DE DATOS.**

#### **CONDICIONES**

Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo a los documentos del Contrato y los Reglamentos, Normas o Estándares para el Sistema de Cableado Estructurado Certificado. Los Planos, Plan de Propuesta, Especificaciones, Reglamentos y Normas o Estándares forman parte de los documentos del Contrato.

#### **ALCANCE DEL TRABAJO**

El trabajo comprende el suministro e instalación de puntos de telefonía y Datos, con su equipo activo y accesorios , instalación de tomas para datos , canalización, cableado y accesorios; así como; la certificación de la Red de Datos Cat.6A (pruebas de desempeño en campo), topología requerida enlace de desempeño de canal, configuración de los conectores y placas de salida, polarización del sistema, y todos los materiales e

implementos necesarios, para que el sistema quede funcionando, listo para su operación y uso.

## DEFINICIONES

Todos los materiales y las instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes reglamentos, códigos y estándares:

- ISO 9001/IEC/ 11801 (International Organization for Standardization).
- ANSI/TIA/EIA 568-A (Oct. 1995) Norma para cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-568-B (Jun. 2001) Norma para cableado estructurado Comercial.
- ANSI/TIA/EIA 569-A (Oct. 1990) Norma para vías de Telecomunicaciones y Espacios en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA 606 y 607 /Ag. 1994) Norma para la Administración de la Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA TSB-67 (Sept. 1995) Especificaciones de desempeño de Transmisión para pruebas de campo de sistemas de cableado Par- Trenzado no blindado (UTP).
- CENELEC- EN50173.

## RESUMEN DEL TRABAJO A EFECTUAR

- Suministro y Montaje de Patch cords categoría 6A en Gabinete existente.
- Suministro y Montaje de Tomas para Datos.
- Suministro e Instalación de Cableado estructurado UTP-CAT 6A.
- Suministro de Patch cords categoría 6A para la salida de cada estación de trabajo (Datos).
- Suministro y Montaje de Caja de Registro para alojar cableado de voz para internet y de polarización de gabinete.
- Certificación de la Red de Datos (Pruebas de Desempeño).
- Enlace y Topología de la red y configuración de los conectores y placas de salida.

## EQUIPO, MATERIALES ACCESORIOS Y METODOS DE PAGO.

Todos los equipos, materiales y accesorios, deberán ser nuevos, de primera calidad y de marcas reconocidas en el mercado, conforme a las Especificaciones y a las mejores prácticas de trabajo para esta especialidad.

El Contratista usará lo mejores métodos y sistemas para asegurar la pronta y eficaz terminación de las instalaciones.

Para el trabajo a efectuarse, el Ingeniero exigirá el uso de las herramientas adecuadas y los mejores equipos, que minimicen el riesgo de daños a los equipos y materiales a suministrarse o instalarse en el presente contrato.

Patch- cords (cordones de parcheo):

Los patch- cords deberán estar certificados para categoría 6, conductor de cobre trenzado, calibre 24 AWG (7 x 32) con aislante de polipropileno y funda de diferentes colores, suministrados de fábrica, de 3 pies y 5 pies de acuerdo a la aplicación:

De Switch a patch-panel – 3 pies (1 m) –color azul para datos.

De toma de datos a estación de trabajo –10 pies (3 m)– color azul para datos.

#### **Toma doble para Transmisión de Datos:**

Deberán ser conectores modulares para puestos de trabajo, RJ-45, 8 pines, para transmisión de datos, categoría 6, incluye placa, guarda polvos y etiquetas de identificación, color azul para datos.

Caja de Registro de 8" x 6" x 4": Con tapadera, empotrada en pared, que alojará cableado telefónico y conductor de tierra THHN –Nº 6 para polarización de Gabinete de Datos.

#### **Conductores:**

La red de datos deberá instalarse con cableado estructurado para trenzado no blindado (UTP) Categoría 6A, 4 pares ( 8 hilos) , 24 AWG, aislante conductor p, cubierta de cable PVC, LSOH, temperatura de funcionamiento: -20 ° C + 60° C , impedancia: 100 ohmios + - 15, color del cable RAL 7032 –gris, azul o blanco, diferencia de retardo de propagación : < 10 ns /100m, velocidad propagación nominal 68%, un cable para cada estación de trabajo desde el patch panel en Gabinete.

#### **Conector:**

Los Conectores RJ-45 deberán poseer una vida útil de operación nominal de 750 inserciones, el material de contacto deberá ser de aleación de cobre grado A.

#### **Fajas de Velcro:**

Se utilizarán para el ordenamiento del cableado y patch cords en el gabinete. El cierre velcro evita dañar el trenzado del cable y facilita su manipulación, su longitud es de 15 cm, color negro o similar.

#### **Desempeño y Pruebas:**

Para una Red de Datos, las pruebas se definen como "Certificación "y tendrá que realizarse como mínimo por medio de un instrumento con una unidad remota inteligente, el cual deberá reportar tanto para enlace permanente como para enlace canal.

El trabajo no se considerará terminado hasta que todas y cada una de las áreas de trabajo pasen la certificación.

Los parámetros a medir son:

- Mapa de cableado.
- Longitud de conexión.
- Pérdidas de Inserción (Atenuación).

- Pérdidas de NEXT local y remoto.
- Pérdidas de PSNEXT local y remoto.
- ELFEXT par a par y Power Sum (PSELFEXT).
- Pérdida de Retorno (RL).
- Tiempo de propagación.
- Diferencia de Tiempo de propagación (Delay Skew).

Es requisito indispensable que toda la red de datos supere las pruebas de certificación para garantizar que se apegue a las normas establecidas para cableado estructurado categoría 6A a 1Gbps y 250 Mhz.

Los resultados de dichas certificaciones deberán entregarse impresas y grabadas en disco compacto, el mismo día y lugar en que éstas se lleven a cabo (localizaciones exactas de salidas, recorridos de cables, localización de Rack, registro de interconexiones, etc.) estas pruebas se realizarán en presencia del Ingeniero, con el fin de que el sistema quede listo para su operación y uso.

#### **Identificación de Puertos:**

Todos los cables, puntos de Rack y salidas en estaciones de Trabajo, quedarán debidamente identificados o etiquetados con una secuencia lógica.

#### **Garantía:**

El Contratista extenderá garantía del fabricante, de la certificación de la red por un período de 15 años; y de buena obra por un año (amparando las instalaciones por desperfectos ocasionados por materiales y/o mano de obra defectuosa, la cual entregará a la fecha de recibido el Servicio).

#### **Documentos finales:**

Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al CONTRATANTE, garantías, certificaciones, instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema, así como, de mantenimiento preventivo y correctivo.

#### **ENTREGABLES**

- Certificación de la Red de Datos (Pruebas de Desempeño).
- Entrega de Instructivos y/o Manuales de instalación y operación del sistema para la capacitación y el buen uso del sistema.
- Entrega de garantía del fabricante, de la certificación de la red por un período de 15 años; y de buena obra por un año.
- Planos de las instalaciones de la red de Datos cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista del proyecto.

### **15.4 OBRAS COMPLEMENTARIAS ELÉCTRICAS**

- Las canalizaciones eléctricas y de telefonía, su diámetro y trayectoria se suministrarán de acuerdo a detalles en planos y conforme al formato de oferta
- Las canalizaciones por el piso deberán cubrirse con una capa de concreto con una resistencia a la compresión mínima de 140 Kg/cm<sup>2</sup> (proporción de la mezcla 1:4:7) de 7 cm. en todo su perímetro y longitud.
- La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrear y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.
- Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 12.

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

Las obras de estas partidas se medirán y pagarán según las unidades, precios unitarios y sumas globales cotizadas por el Contratista de conformidad con las sub-partidas del formulario de oferta y deberán incluir la compensación por materiales, mano de obra, herramientas, equipos, aparatos, permisos, certificados, servicios, pruebas y todo detalle necesario para dejar un trabajo completamente terminado de acuerdo a planos y estas Especificaciones

## **14. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE**

### **14.1 GENERALIDADES.**

Antes de proceder a elaborar su propuesta, el ofertante deberá estar consciente que el contenido de los planos y de estas especificaciones técnicas es completo y adecuado para el uso que se establezca en el presente proyecto, ya que será su responsabilidad el funcionamiento correcto del sistema por instalar para proveer la climatización necesaria en las condiciones de diseño establecidas.

Estas especificaciones tienen por objeto normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha del sistema de aire acondicionado para el Laboratorio Clínico.

Las especificaciones y los planos correspondientes a las mismas, forman un solo cuerpo, por lo cual lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en ambos.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas por instalar, complementándose con las condiciones generales de licitación que el propietario establezca.

Cualquier deficiencia o anormalidad no reportada, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

El ofertante o contratista, deberá suministrar todos aquellos materiales y accesorios necesarios para una operación correcta para la instalación de los equipos, aun cuando no estén especificados o no aparezcan en los planos.

#### **14.2 ALCANCE DE LA OBRA.**

De acuerdo a estos documentos y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la ejecución de los trabajos, suministro, entrega, puesta en marcha y funcionamiento correcto de los sistemas de aire acondicionado tipo paquete con lámpara UV filtración alta eficiencia MERV 13 y sus etapas previas de filtración, con aire recirculado que será filtrado MERV8 y lámpara UV alumbrado la cara del filtro de bolsa a su entrada de aire. En este alcance el contratista de aire acondicionado tiene que incluir la instalación eléctrica desde el punto o tablero de fuerza a extremo del edificio por sub estación a construir que estará ubicada por la acometida de alta tensión existente, tiene considerar materiales de canalización, cable eléctrico, cajas NEMA3 tableros eléctrico si fuera necesario, circuito de control, Estructura metálica para soportar equipos, como para las chimeneas necesarias, obra civil para los trabajos necesarios para la instalación de equipos de aires acondicionado, como estructura para equipos.

El trabajo por ejecutar, establecido dentro del programa general de la obra, deberá de ser coordinado de acuerdo con la supervisión y el propietario, siendo responsable el contratista del seguimiento diario del mismo, a través de un ingeniero residente a tiempo completo, calificado y aceptado previamente por el propietario o su representante.

Básicamente los elementos a considerar son los siguientes:

- Sistemas de expansión directa

Estos sistemas serán constituidos por los siguientes elementos:

- ✓ Unidad tipo paquete UPA.
- ✓ Tuberías de Drenaje.
- ✓ Controles de operación, Termostatos.
- ✓ Sistema de ductos para distribución de aire.
- ✓ Rejillas (retorno, de puerta y aire exterior) y Difusores de aire.

Todos los sistemas mencionados anteriormente serán complementados con los accesorios y controles requeridos para su correcta operación, los cuales son descritos en los apartados correspondientes en estas especificaciones.

Pruebas de funcionamiento y balanceo del aire en los sistemas de suministro y retorno.

Suministro de los catálogos de todos los equipos a suministrar.

Elaboración de planos como construidos.

Adiestramiento técnico y práctico, al personal designado por el propietario.



### **14.3 CONDICIONES DE DISEÑO.**

Para la estimación de la carga térmica, y selección de equipos se ha considerado las siguientes condiciones ambientales:

Condiciones Exteriores:

- ✓ Temperatura de bulbo seco 85 °F.
- ✓ Temperatura de bulbo húmedo 71 °F.

Otras áreas

- ✓ Temperatura de bulbo seco 74 °F +/- 2 °F.
- ✓ Humedad relativa 55 % +/- 5%.

### **14.4 CALIDAD DE EQUIPOS Y MATERIALES.**

Los equipos, materiales y accesorios a suministrarse deberán ser completamente nuevos y de fabricación reciente, y libres de defectos o imperfecciones. Los equipos deberán ser certificados en su construcción bajo los requerimientos de "U.L."

Todos los equipos, y materiales deberán tener acabados de fábrica, resistentes a la oxidación.

El contratista deberá incluir en su oferta, catálogos de equipos, materiales y accesorios a utilizar en la instalación, que permitan apreciar la calidad de los mismos.

### **14.5 CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS.**

La capacidad y características del equipo, se encuentran indicadas en los planos de diseño. El oferente, deberá comprobar que los equipos ofrecidos, cumplen con las condiciones indicadas en los planos de cuadros de equipos, para lo cual deberá anexar en su oferta, las selecciones o en su defecto, deberán indicar en catálogos las capacidades reales directamente o por interpolación.

### **14.6 PLANOS DE DISEÑO, TALLER Y COMO CONSTRUIDOS.**

Los planos son diagramáticos y normativos y cualquier accesorio o material que no se indique en los mismos pero que se mencionen en estas especificaciones o que se considere necesario para la operación correcta del sistema, se considerará ha sido incluido en el presupuesto.

La disposición general del equipo será conforme a los planos de licitación, los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el contratista deberá revisar los planos arquitectónicos para verificar la posibilidad de una instalación correcta de los equipos por suministrar y en caso de encontrar errores efectuar las observaciones correspondientes.

Los planos del diseño de aire acondicionado, indican las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de ductos y tuberías, sugiriendo rutas apropiadas para adaptarse a

estructuras y evitar obstrucciones en que caso que no existen ductos instalados si existieran ductos revisión limpieza o sustitución tramos dañados, considera la sustituir todo el aislamiento del ducto, cambios de rejillas y difusores.

Sin embargo, no es la intención el que los planos muestren todas las desviaciones y será el instalador del aire acondicionado quien, al efectuar la instalación, deberá acomodar ésta a la estructura.

Antes de iniciar la instalación, el contratista someterá al supervisor dos (2) juegos de planos de taller para la instalación en detalle y también cualquier plano indicando los cambios para satisfacer los requerimientos de espacio y los que sean necesarios para resolver todos los conflictos, los cuales una vez aprobados deberán ser firmados y sellados por el supervisor, debiendo ser enviados formalmente al representante autorizado del contratista., dentro de los tres días hábiles después de su recepción, una copia de los planos, confirmando que la información indicada en ellos ha sido verificada por el supervisor y que está correcta para su empleo en el proyecto.

Los planos deberán estar acotados y mostrar dimensiones y peso de los equipos, detalles de montaje de las unidades, bases para los equipos, apertura de huecos en losas y paredes, posición de las tuberías y ductos y cualquier otro dato requerido para la instalación. Cualquier trabajo de construcción, fabricación o instalación efectuada antes de la revisión y aprobación de los planos, será a riesgo del contratista.

La aprobación de los planos de instalación del contratista no lo relevará de su responsabilidad para cumplir con todos los requisitos de estos documentos contractuales o los derivados del posible conflicto con otras actividades.

Una vez terminada la instalación y aceptado el funcionamiento del sistema de aire acondicionado, ventilación mecánica y cuartos fríos, el contratista presentará un juego completo de transparencias permanentes (hijuelos) y sus respaldos digitalizados en AutoCad, de versión reciente y dos juegos de copias de todos los planos de las instalaciones, equipos y diagrama de conexión como finalmente fueron construidos, los cuales serán para archivo del propietario, quien devolverá al contratista firmados y sellados con la aprobación de la supervisión una de las copias presentadas. No podrá iniciarse la liquidación del contrato sin el cumplimiento de esta condición.

Todos los planos serán elaborados en escala apropiada y deberán estar referenciados con cotas, a columnas, vigas o ejes, Preferentemente los planos estarán en escala 1:100 y para detalles especiales en escala 1.50 y deberán mostrar todas las modificaciones efectuadas durante el proceso de instalación que hayan alterado la ubicación de los equipos, el recorrido y dimensionamiento de tuberías y ductos. Los planos deberán incluir todas las características técnicas y físicas de los equipos instalados (marca, modelo, número de serie, características eléctricas etc.)

El contratista está obligado a presentar planos de taller a más tardar 30 días hábiles, después de firmado el contrato, los cuales serán revisados y a probados por la supervisión, para que se proceda a la ejecución de la instalación.

El contratista entregará al propietario, planos finales de cómo construido, de las instalaciones, en el momento de entrega de la obra, y para lo hará una actualización constante de los planos de taller, de acuerdo a los cambios realizados. Los planos se entregarán en papel que se puedan reproducir, y en "CD", lo cual será requisito para el pago final.

#### **14.7 UNIDAD TIPO PAQUETE DE 3.0 TON.**

Será del tipo de expansión directa, completamente ensamblada y probada en fábrica. La unidad debe ser construida en una sola pieza con las siguientes secciones: Sección de condensación, consistente en serpentín y ventiladores, sección de compresores, sección de serpentín de enfriamiento, sección de ventilación, sección de filtros.

La unidad deberá traer de fábrica, su carga completa de refrigerante R-410A.

La unidad deberá cumplir con la norma ASHRAE 90.1

En cuanto a su rendimiento la unidad deberá estar de acuerdo a las normas AHRI Standard 210/240, en su versión más reciente.

La unidad y sus componentes deberán estar listados UL, ULC, CEC, conforme a códigos eléctricos nacionales y canadienses unidos para la conexión a tierra para cumplir con los estándares de seguridad para el servicio.

Su fabricación deberá estar regulado según sistema de calidad de fabricación registrado ISO 9001.

El gabinete de la unidad debe ser capaz de soportar la prueba de 1000 horas continuas en exposición a rociado de agua salada, de acuerdo a ASTM B117.

El gabinete debe ser construido con lámina galvanizada tipo G90 calibre 20 con paneles removibles y con acabado de pintura en polvo en su exterior. El aislamiento interior de los paneles, debe ser de fibra de vidrio, con un espesor mínimo de 1", con 1.5 libras por pie cúbico de densidad.

Los compresores de la unidad, serán del tipo hermético de caracol (scroll), montados sobre aisladores. El compresor deberá tener un aislador interno tipo resorte. Los compresores deben tener calentador de cárter.

El ventilador del evaporador debe ser del tipo centrífugo de transmisión a través de fajas y con polea ajustable. La rueda del ventilador deberá ser de lámina de hierro con acabado resistente a la corrosión, de doble entrada y aletas curvadas hacia adelante, dinámicamente balanceado, tener capacidad mínima de 1.6 in wg, para manejar filtros MERV 13.

Los ventiladores de condensación serán con motor de acople directo, del tipo propela de descarga vertical, aspas de aluminio dinámicamente balanceadas, y con soportes a prueba de corrosión.

Los serpentines condensador y evaporador serán fabricados con tubos de cobre y aletas de cobre (Cu/Cu) u otro sistema compuesto de aletas soldadas a tubos planos extruidos, protegidos con recubrimiento propio para ambiente costero y aplicado en fabrica y probados en fabrica a una presión de 450 psig.

La unidad deberá contar con las siguientes protecciones como mínimo:

- Protección de sobre carga, para el motor del compresor
- Control de alta presión de gas refrigerante.
- Control de Baja presión de gas refrigerante.
- Retardador de arranque del compresor, como mínimo, cinco minutos.
- Protección de alto y bajo voltaje e inversión de fase.

La unidad deberá tener un SEER igual o mayor a 14.0 de acuerdo a las condiciones de AHRI.

La unidad deberá contar con una sección de filtros de alta velocidad, con filtros del tipo lavables, fabricados con diferentes capas de material de aluminio. Los filtros serán de dos pulgadas de espesor.

El motor de la sección de ventilación, debe tener un factor de servicio de 1.15

El contratista deberá considerar, el ajuste necesario a las poleas y fajas de las unidades, para proporcionar los caudales de aire requeridos, así como el cambio de poleas, si fuera necesario.

Las unidades tipo paquete se instalarán sobre bases de concreto a fabricar por el contratista de obra civil, pero el subcontratista de aire acondicionado deberá proporcionar detalle para la fabricación de la misma. Entre el chasis de la unidad y la base de concreto, deberá colocarse almohadas de neopreno, en un mínimo de seis y adecuadas para soportar el peso de la unidad para eliminar la vibración del equipo en funcionamiento.

La unidad será asegurada con pernos de 3/8 in, en por lo menos 4 posiciones a la base de concreto, (no solo colocada), y deberá tener topes en todas las direcciones, para evitar movimientos transversales y longitudinales de la unidad.

La tubería de drenaje de este tipo de unidad, será por cuenta del contratista de esta sección, e deberá descargarla en la canasta de drenaje de agua lluvia más próxima, en losa techo.

El contratista de aire acondicionado deberá considerar, la canalización, y alambrado de alimentación eléctrica de la unidad, desde la caja de corte a suministra por el contratista eléctrico. La canalización debe ser metálica o coraza para operar a intemperie, debidamente soportada. No se aceptará que la canalización este sobrepuesta sobre la losa. Toda unión de cable eléctrico o de control deberá hacerse con conectores tipo scotchlock de 3M, o similar.

El contratista de esta sección, deberá suministrar e instalar, a cada unidad tipo paquete, un protector de alto y bajo voltaje, e inversión de fase, del tipo estado sólido, similar o igual al modelo DTP-3, de WAGNER.

#### 14.8 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

- Conductos de Lámina.

Los conductos de suministro, retorno, aire exterior y ventilación deberán ser contruidos de lámina de acero galvanizado con cubierta de zinc de 0.60 onzas por pie cuadrado ó 0.00153" (G 60) en ambas caras, por medio del proceso de inmersión en caliente. La lámina será calidad LFQ fabricada bajo norma ASTM-A525, ASTM A-653 y A-924.

El peso y espesor mínimo de las láminas según el calibre serán los siguientes

| Calibre lámina | Peso Libra / pie <sup>2</sup> | Espesor pulgada |
|----------------|-------------------------------|-----------------|
| 26             | 0.759 - 1.004                 | 0.0187 - 0.0217 |
| 24             | 0.959 - 1.285                 | 0.0236 - 0.0276 |
| 22             | 1.204 - 1.530                 | 0.0296 - 0.0336 |
| 20             | 1.449 - 1.775                 | 0.0356 - 0.0396 |

Se deberá presentar muestra y marcas que cumplan las especificaciones, de la lámina por utilizar. No se permitirá la iniciación de la fabricación de los ductos sin cumplir este requisito. Cualquier cambio en la marca o tipo de lámina será aprobado por el supervisor, quien determinará los ajustes que sean necesarios efectuar.

Los ductos serán fabricados bajo las siguientes normas:

| LADO MAYOR DUCTO PULGADAS | CALIBRE LAMINA |
|---------------------------|----------------|
| Hasta 12                  | 26             |
| De 13 a 24                | 24             |
| De 25 a 40                | 22             |
| De 41 a 60                | 20             |

La fabricación de los conductos de lámina se registrará y/o deberá estar de acuerdo al manual de SMACNA "HVAC DUCT CONSTRUCCION STANDARDS-Metal and Flexible" en su edición más reciente.

Los ductos se fabricarán de acuerdo a normas SMACNA para conductos de baja velocidad y para una presión estática máxima de  $\pm 2.0$  pulgadas de agua.

La unión entre las secciones de los ductos deberá ser hermética y sin filos exteriores, del mismo material y calibre utilizado en el ducto cuyas caras llevarán dobleces diagonales para obtener mayor rigidez en la construcción de las mismas y serán selladas con **masilla de látex siliconizado**, flexible y resistente a la humedad y a los hongos. Posteriormente serán circuncidadas antes de aislarse con **cinta adhesiva de dos pulgadas y media (2.5") de ancho, 0.011 pulgadas de espesor y con cubierta de vinil para uso en superficies frías**, con el propósito de eliminar fugas de aire. Los ductos se construirán en longitudes que no excedan a 48 pulgadas.

Los soportes para los conductos serán trapecios contruidos con perfil riel acanalado de 1 5/8" x 13/16", con acabado galvanizado por inmersión al caliente calibre 14 y varillas roscadas de hierro galvanizado de diámetro de 3/8" que estará sujeta a la estructura de la losa o techo. Los colgantes tendrán una separación máxima de 1.5 metros entre sí, en tramos rectos, y deberán instalarse en cada cambio de dirección, y en todos los codos.

Los codos serán fabricados con un radio de curvatura mínima a la línea de centro de 1.5 veces el ancho del ducto.

Se tratará de evitar el uso de codos cuadrados, pero cuando sea totalmente necesario el uso de esto, deberán instalarse deflectores dobles con guías atornilladas al ducto en número no menor de tres. Las dimensiones de los ductos son interiores. En los espacios donde se puedan ver los ductos, éstos serán pintados de color negro mate, al igual que las bajadas para difusores y rejillas.

En cada uno de los ramales que distribuyen a los difusores se instalarán reguladores de flujo de operación manual, fabricados con lámina lisa galvanizada calibre 24, con diseño aerodinámico y con articulaciones adecuadas para facilitar la regulación del volumen de aire. Para estos dampers se deberán utilizar accesorios especiales de fábrica diseñados para este fin. En la parte interior del damper (lámina del damper) se instalará, un **spliter damper bracket** para varilla de 1/4" y en la parte exterior (lado del ducto), se deberá instalar un **ball joint damper**, para varilla de 1/4". La varilla hierro a utilizar será de diámetro 1/4", y no deberá sobresalir del lado del ducto más de 10.0 cms, cuando esté la posición del damper totalmente abierto. La varilla del damper deberá aplicársele dos capas de pintura anticorrosiva, más una de esmalte, antes de ser instalada.

En las conexiones entre equipos y ductos habrá una unión flexible, fabricada de lona ahulada N°10 de 4" de longitud en los extremos del collar de lámina y de 4" por lado que le dará rigidez (12" de longitud total).

También se deberá instalar una conexión flexible en el paso del ducto a través de juntas de dilatación del edificio, en cuyo caso puede variar la longitud, pero no ser menor que la indicada anteriormente.

Para cambiar las dimensiones de las secciones de los ductos, debido al incremento o disminución del flujo de aire manejado, se utilizarán transiciones, las cuales tendrán una relación máxima de 1:4.

Los conductos, de suministro y retorno, deberán ser completamente sellados en todas las uniones a lo largo de todo el perímetro, se aplicará sellador a base de silicón flexible. Después de aplicado y secado el sellador, se deberá cubrir todas las uniones con cinta de aluminio de 2.85 pulgadas de ancho.

#### **Aislamiento de fibra de vidrio.**

Los ductos de suministro, retorno y extracción de aire (que manejen aire frío a 76 °F o menor) para las áreas acondicionadas, serán aislados en su cara externa con fibra de vidrio de 2.0 pulgadas de espesor y 1.0 libras por pie cúbico de densidad. El aislamiento tendrá un factor de conductividad térmica no menor a 0.26 BTU/ hora-pie cuadrado-°F a una temperatura media de 75°F, y valor de resistencia R=6, con barrera de vapor aplicada en fábrica consistente en láminas de aluminio reforzado o papel kraft, la cual traslapará dos pulgadas en todas sus uniones.

El pegamento para el aislante deberá ser aplicado en la totalidad del área del ducto, en las cuatro caras y deberá ser incombustible, para aplicarse con brocha o rodillo.

El pegamento (adhesivo), a usar para la colocación del aislamiento de fibra de vidrio sobre los conductos de aire acondicionado y/o extracción de aire, deberá ser base de agua (incombustible). El pegamento debe cubrir totalmente los cuatro lados exteriores del conducto de aire.

#### **Difusores para suministro de aire descarga 3 y/o 4 vías.**

Serán cuadrados de las dimensiones mostradas en los planos, marco y hojas construidas de aluminio extruido con paredes de 0.050 pulgadas de espesor. El borde exterior del marco tendrá diseñado un canal para retener un empaque vinílico, para producir un sello positivo de aire en la superficie en que se montará el difusor.

El difusor estará provisto de un regulador de flujo de hojas opuestas, manejado a través de una palanca con resorte desde la cara exterior del difusor. El marco del regulador de flujo estará separado de las hojas con manguetas de nylon, para eliminar corrosión y vibración.



Los difusores serán blancos y se proyectarán en 1/4" de pulgada debajo de la superficie del cielo falso. Bajo ninguna circunstancia la velocidad de salida en el cuello del difusor excederá los 550 pies por minuto.

El cuello de acople al conducto deberá ser cuadrado y de la dimensión adecuada para el caudal de aire a manejar. El núcleo del difusor es totalmente removible para una fácil instalación.

El acabado final será de color blanco. El difusor deberá ser probado de acuerdo con el estándar ASHRAE 70-2006.

El difusor para suministro de aire se deberá seleccionar para que tenga un NC 30 o menor.

#### **Rejillas de retorno y extracción (RR/RE).**

Fabricadas de aluminio extruido y marco con características constructivas similares a la de los difusores. Las hojas serán fijas y estarán separadas 3/4" de pulgada entre centros, con inclinación entre 45° grados, paralelas a la dimensión mayor de la rejilla, para impedir la visión a través de ella, siendo la vista perpendicular a la rejilla, provistas de regulador de flujo. La sujeción mecánica a los bordes deberá tener empaque que impida el ruido generado por la vibración del paso del aire.

El acabado final será de color blanco. La rejilla deberá ser probada de acuerdo con el estándar ASHRAE 70-2006. La rejilla de retorno de aire se deberá seleccionar para que tenga un NC 30 o menor.

### **14.9 CONTROLES.**

#### **Termostato para enfriamiento.**

Los termostatos de enfriamiento para los sistemas de expansión directa se instalarán termostatos digitales, para operar a 24 voltios, escala de 50 a 90° F.

El funcionamiento del compresor estará regulado automáticamente en su capacidad dependiendo de la demanda de frío exigida por el serpentín de enfriamiento. El termostato se instalará en una caja de 4 x 2 pulgadas colocada en forma vertical o horizontal según el fabricante, para operar a 24 voltios. Y se protegerá por medio de un guarda termostato que consiste en una caja de plástico rígido y transparente con aperturas que permiten el paso del aire para registrar la temperatura interior. La caja deberá tener su cerradura y estará provista de llave.

La operación de las unidades del tipo central separado y/o auto contenido (paquete), se hará a través de termostato, del tipo electrónico programable de una etapa o dos etapas, para operar a 24 voltios, igual o similar al modelo T8602D2000, fabricado por Honeywell. Para las unidades del tipo central separado o paquete, que climatizan varios espacios, e indicados en plano como T1, el termostato será digital programable de una o dos etapas, al que se le pueda incorporar sensor de temperatura (para ducto de retorno), similar o iguala al modelo T7300D, de Honeywell.

El instalador de esta sección deberá suministrar e instalar la canalización metálica, caja metálica y alambrado para el termostato, incluyendo la empotrada en pared.

#### **14.10 AISLAMIENTO TÉRMICO.**

- Aislamiento de Fibra de Vidrio.

Los ductos de suministro, retorno y extracción de aire para las áreas acondicionadas, serán aislados en su cara externa con fibra de vidrio de 2.0 pulgadas de espesor y 1.0 libras por pie cúbico de densidad. El aislamiento tendrá un factor de conductividad térmica no menor de 0.26 BTU/ hora-pie cuadrado-°F a una temperatura media de 75°F, y valor de resistencia  $R=6$ , ya instalado, con barrera de vapor aplicada en fábrica consistente en láminas de aluminio reforzado o papel kraft, la cual traslapará dos pulgadas en todas sus uniones. Las cámaras plenas, a excepción de las que se puedan construir en equipos que dan servicio a área limpias, serán aisladas con fibra de vidrio de doble densidad 1.5-3 libras por pie cúbico, con cubierta de neoprene para evitar la delaminación del aislante por el paso del aire, El aislante tendrá como mínimo una pulgada de espesor.

El pegamento para el aislante deberá ser aplicado en la totalidad del área del ducto, en las cuatro caras y deberá ser incombustible, para aplicarse con brocha o rodillo.

- Aislamiento de elastómero.

Los conductos de suministro y retorno de aire instalados en el exterior (a la intemperie) serán aislados exteriormente con un aislamiento revestido laminado en forma de plancha para la adecuada instalación sobre ductos. Este aislamiento deberá ser del tipo elastómero de célula cerrada, con una plancha de plástico revestida de aluminio laminado. El aislamiento laminado deberá tener un espesor de 1.5". La plancha del aislamiento deberá traer de fábrica un fuerte adhesivo acrílico sensible a la presión.

La conductividad térmica (75°F media) será de 0.25 BTU-pulg/hora-pie<sup>2</sup>-°F. La permeabilidad del material será 0.001 perm-pulgada y de acuerdo a ASTM E 96.

El espesor del material laminado, sobre el aislamiento será de 0.016 pulgadas.

Los materiales como Pegamentos de contacto y cintas adhesivas deberán ser de la misma marca del aislamiento laminado o aprobadas por dicha marca.

El aislamiento laminado exterior deberá ser igual o similar al modelo K-Flex Clad AL Sheet, fabricado por K-FLEX USA.

El pegamento de contacto deberá ser igual o similar al K-Flex Contact, fabricado por K-FLEX USA.

La cinta adhesiva deberá ser igual o similar a K-Flex Clad Tape AL, fabricada por K-FLEX USA.

#### **14.11 DIFUSORES PARA SUMINISTRO DE AIRE.**

Los difusores para suministro de aire se deberán seleccionar para que tenga un NC 30. Serán cuadrados de las dimensiones mostradas en los planos, marco y hojas construidas de aluminio extruido paredes de .050 pulgadas de espesor. El borde exterior del marco tendrá diseñado un canal para retener un empaque vinílico para producir un sello positivo de aire en la superficie en que se montará el difusor. El núcleo del difusor es totalmente removible para una fácil instalación.

El difusor estará provisto de un regulador de flujo de hojas opuestas, manejado a través de una palanca con resorte desde la cara exterior del difusor. El marco del regulador de flujo estará separado de las hojas con manguetas de nylon, para eliminar corrosión y vibración.

Los difusores serán blancos y se proyectarán en 1/4" de pulgada debajo de la superficie del cielo falso. Bajo ninguna circunstancia la velocidad de salida en el cuello del difusor no excederá los 450 pies por minuto.

#### **14.12 REJILLAS DE RETORNO (RR) Y EXTRACCIÓN (RE).**

Fabricadas de aluminio extruido, marco con características constructivas similares a la de los difusores. Las hojas serán fijas, separadas 3/4" de pulgada entre centros, con inclinación entre 22° y 38° grados, paralelas a la dimensión mayor de la rejilla, para impedir la visión a través de ella, siendo la vista perpendicular a la rejilla, provistas de regulador de flujo. La sujeción mecánica a los bordes deberá tener empaque que impidan el ruido generado por la vibración del paso del aire. El nivel máximo de ruido será NC 30. Las rejillas serán pintadas de color blanco.

#### **14.13 REJILLAS PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR (RAE).**

Tipo louver, marco tipo empotrado construido de aluminio. 0.075 pulgadas de espesor, totalmente rígida a prueba de deformación, con hojas de dos pulgadas como mínimo, inclinadas a 45 grados, para ser instaladas a la intemperie. El rostro interior tendrá una malla metálica rígida con cuadrícula de 1/4 de pulgada entre hilos. La rejilla será colocada con pendiente hacia afuera para evitar el paso del agua.

Cuando la toma de aire exterior se efectúe en un lugar donde no exista problema de admisión de agua lluvia, se podrá instalar una rejilla con características similares a las especificadas para el aire de retorno. El paso del aire a través de la rejilla no excederá la velocidad de 400 pies por minuto.

#### **14.14 LÁMPARAS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.**

En todas las unidades tipo paquete con dos niveles de filtración de aire que sirven ambientes especiales, se les deberá instalar lámparas ultravioletas que cubran toda el área del serpentín, y se instalarán dentro de la unidad en la sección serpentín, del lado del

ventilador. La lámpara deberá ser diseñada para operar adecuadamente en corriente de aire entre 35 a 140 °F, y velocidad hasta 2000 ppm. Se instalará de tal forma que el flujo de aire sea perpendicular a las lámparas.

La lámpara opera a voltaje 208-1-60, y será alimentada con circuito eléctrico independiente y circuito de emergencia.

El contratista deberá demostrar con cálculos del fabricante, la cantidad de lámparas que se requieran para cubrir el área de cara del serpentín de la manejadora de acuerdo a la selección propuesta.

El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la canalización y alambrado del suministro eléctrico a las lámparas ultravioleta desde la caja de corte hasta las mismas.

#### **14.15 TUBERÍAS DE DRENAJE.**

Serán de PVC, de diámetro 3/4", para unidades evaporadoras de 5.0 T.R nominal o menor, 1 1/4" para unidades manejadoras de aire, y de 1/2" para unidades fan coil del tipo mini split, de diámetro interior, instaladas con desnivel adecuado, que no permita el estancamiento de agua, y deberá colocársela un sifón, del mismo material, cerca o incorporado al sifón, deberá dejarse una tee con tapón desmontable, para limpieza de la tubería.

Las tuberías de drenaje deberán ser aisladas con aislamiento de espuma de hule, tipo armaflex de 3/8" de espesor, en todo su recorrido dentro del entre cielo del edificio, incluyendo los accesorios.

En todo caso la tubería de drenaje de cada unidad manejadora o evaporadora, será igual o mayor a la conexión del equipo.

Las tuberías de drenaje, para conformar un recolector general y las que están bajo tierra hasta la conectar a las cajas exteriores de agua lluvia, serán suministrada e instaladas por el contratista de esta sección.

#### **14.16 FILTROS PARA AIRE.**

- Filtros metálicos.

Los filtros (Tipo M) para las unidades manejadoras, deberán ser del tipo permanente lavables de 2.0" de espesor, para manejar el caudal de aire a una velocidad máxima de 500 pies por minuto. Los mismos serán del tipo de capas de aluminio, y los cuales deberán indicar la dirección del flujo del aire y con eficiencia del 35%, clasificación MERV 7

Los filtros para las unidades evaporadoras, deberán ser del tipo permanente lavables de 1.0" de espesor, para manejar el caudal de aire a una velocidad máxima de 500 pies por minuto. Los mismos serán del tipo de capas de aluminio, y los cuales deberán indicar la dirección del flujo del aire y con eficiencia del 35%, clasificación MERV 7

- Filtros de cartucho (Bolsa).

Los filtros del tipo Cartucho(bolsa) (tipo B) de las unidades manejadoras de aire, serán del tipo Mini-pleat, de superficie extendida, eficiencia 60-65% (MERV 11) o 80-90% (MERV 13), con de caída de presión inicial de 0.29 in.wg. o 0.49 in.wg respectivamente. Los filtros deberán cumplir con ASHRAE 52.2, y UL 900 clase 2, y propios para trabajar en ambientes de alta humedad.

El filtro se colocará dentro de sección de filtro de bolsa en la en ducto a construir.

#### **14.17 IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.**

Todos los equipos de aire acondicionado que se instalen en el interior de los edificios dentro del cielo falso, deberán ser identificados, con viñetas plásticas auto adhesivas de 1/16 pulgadas de espesor, del tamaño requerido para que contenga la identificación necesaria de equipos, pero no menor de 3.5 x 2.0 pulgadas cuadradas.

El fondo de la viñeta será negro con letras blancas de no menos de 1.0 in de altura. Además, en los lugares donde se ubiquen dichos equipos, se deberá señalar sobre el cielo falso lo correspondiente a la compuerta de acceso para cada uno de ellos. La señalización será aplicada con pintura negra sobre fondo blanco haciendo uso de un molde con letras de 3 pulgadas de altura como mínimo.

El costo de suministro e instalación de las viñetas de identificación y señalización, será incluido en el costo de los equipos.

#### **14.18 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.**

Una vez finalizada la instalación de los sistemas y conectado el suministro de energía eléctrica e interconectada los circuitos de control, el instalador en presencia del supervisor procederá efectuar las pruebas iniciales de operación de los sistemas, las cuales deberán ser reportadas por escrito y efectuar los ajustes necesarios para que los sistemas operen a satisfacción de la supervisión:

##### **UNIDADES CONDENSADORAS.**

- ✓ Lectura de voltaje en línea
- ✓ Amperaje de consumo
- ✓ Presiones de refrigerante
- ✓ Temperatura de salida de aire de condensación.
- ✓ Operación de controles de temperatura

##### **UNIDADES EVAPORADORAS.**

- ✓ Lectura de voltaje en línea
- ✓ Amperaje de consumo.
- ✓ Temperatura de entrada y salida del aire en el serpentín
- ✓ Revisión y ajuste de poleas y fajas
- ✓ Medición de caudal de aire manejado

- ✓ Instalación y estado de filtros.

#### SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE DUCTOS

- ✓ Medición de volúmenes de aire en salida o entrada de rejillas y difusores
- ✓ Eliminación de fugas
- ✓ Ajustes de aire por manejar en cada difusor y/o rejillas
- ✓ Eliminación de vibraciones
- ✓ Revisión de soportes.

#### 14.19 RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Una vez finalizada la obra y efectuados los ajustes y calibraciones necesarias para la operación de los equipos de acuerdo a los planos y especificaciones, el contratista comunicará por escrito al administrador del contrato que el trabajo ha sido concluido en su totalidad y está listo para ponerlos en operación. El Propietario designará la(s) persona(s) naturales o jurídicas, que estime conveniente para proceder a la recepción de la obra y de común acuerdo con el contratista elaborará un programa de pruebas y mantenimiento para iniciar la operación del sistema.

Concluida la revisión se levantará un acta en la cual se indicará si el trabajo ejecutado se recibe de conformidad o si bien será necesario efectuar ajustes a los equipos para que funcionen adecuadamente. En este último caso, se dará plazo al contratista para que proceda a efectuar las reparaciones necesarias y cumplida la fecha propuesta, se visitará nuevamente la obra para comprobar si todo está de acuerdo a lo dispuesto en planos y especificaciones.

Cuando el administrador del contrato, conceda el visto bueno de la obra ejecutada, se levantará un acta, para liberar al contratista del compromiso contraído, lo cual se hará del conocimiento del Propietario, para los efectos que éste estime conveniente.

#### 14.20 SERVICIO DE MANTENIMIENTO.

El Contratista del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, estará obligado, durante el período de la garantía (dos años), a inspeccionar, limpiar y lubricar los equipos por lo menos una vez al mes, quedando bajo su completa responsabilidad el mantenimiento del equipo durante dicho período.

El servicio de mantenimiento preventivo para tener en óptimas condiciones de trabajo los equipos instalados será responsabilidad del contratista e incluirá la totalidad de los equipos. Tendrá **dos años** de duración a partir de la fecha de recepción de la obra, este tendrá una frecuencia de ejecución mensual e incluirá el cambio de los filtros de aire del sistema conforme se requieran en las rutinas de mantenimiento previamente revisadas y aprobadas por el Contratante.

El costo de la mano de obra, materiales e insumos necesarios para estas labores de mantenimiento preventivo y servicios de limpieza, estarán incluidos en la oferta económica

del Contratista. Este servicio incluye la totalidad de los equipos y al finalizar los dos años de garantía, el contratista deberá entregar al Propietario y a las personas por él designadas, mediante una revisión conjunta, los equipos operando en condiciones normales, debiendo quedar constancia de esta entrega, en acta redactada y firmada por ambas partes.

El mantenimiento preventivo incluirá como mínimo, las siguientes actividades:

Unidades Condensadoras.

- ✓ Comprobar carga de refrigerante (lectura de presiones).
- ✓ Revisión y eliminación de fugas de refrigerante.
- ✓ Revisión del sistema eléctrico.
- ✓ Lectura de amperaje y voltaje a plena carga y en operación.
- ✓ Fijación de conexiones y terminales.
- ✓ Revisión de serpentín de condensación.
- ✓ Lubricación de motores.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

Unidades Evaporadoras.

- ✓ Lectura de temperatura de aire a la entrada y salida del serpentín.
- ✓ Revisión del sistema eléctrico.
- ✓ Lectura de amperaje y voltaje a plena carga y en operación.
- ✓ Fijación de conexiones y terminales.
- ✓ Revisión y eliminación de fugas de refrigerante.
- ✓ Lubricación del motor.
- ✓ Limpieza del serpentín de enfriamiento.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.
- ✓ Limpieza y/o cambios de filtros.

Se establece que los equipos y materiales dañados por razones no imputables al instalador serán facturados previa autorización del Propietario.

#### **14.21 INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANUAL DE SERVICIO.**

Quince días antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor o administrador de contrato, para su aprobación una copia del manual de operación de los sistemas y el manual de servicio de mantenimiento preventivo (en idioma español) que deberán de tener los equipos, los cuales incluirán como mínimo lo siguiente:

- Diagrama de operación de los equipos de los sistemas instalados, indicando la secuencia necesaria para arranque y paro.
- Instrucciones completas para operación, mantenimiento, corrección de anomalías y prueba de cada equipo.
- Catálogos de partes y accesorios de repuesto que el fabricante recomiende para los equipos.
- Marca, modelo y números de serie de todo el equipo instalado.



- Nombres de las empresas fabricantes de los equipos, indicando direcciones postales, correos electrónicos y números de teléfonos.
- Información sobre lubricantes de aceite y grasa.
- Protocolo de mantenimiento preventivo de los equipos.

Después de la aprobación de las instrucciones de operación y mantenimiento y del manual de servicio, el contratista deberá entregar al supervisor o administrador de contrato un original y dos copias de los mismos en idioma español.

Al finalizar la instalación de los equipos, el Contratista pondrá una persona competente al frente de la obra para operar el sistema por espacio de 7 días consecutivos, instruyendo a las personas designadas por el propietario, en todos los detalles de operación, de los equipos del sistema de aire acondicionado, para el buen funcionamiento del sistema.

#### **14.22 CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ADIESTRAMIENTO.**

El Contratista deberá capacitar técnicamente a las personas designadas por el Propietario, sobre operación, reparación y mantenimiento de los equipos componentes de los sistemas de aire acondicionado. Para tal efecto, siete días antes de concluir los trabajos, el contratista de aire acondicionado entregará a la supervisión o administrador de contrato la información sobre las actividades a realizar al respecto, describiendo la metodología por emplear y los nombres y currícula de las personas que participarán en la capacitación, la cual tendrá un componente teórico, de cuatro horas clases y un componente práctico que se realizará en el campo, mediante la observación directa de la operación de los equipos. La capacitación se iniciará una semana después de haberse recibido formalmente la obra.

El contratista pondrá al frente de la obra, una o más personas, competentes y preparadas para operar el sistema por espacio de quince días consecutivos, instruyendo y adiestrando a las personas designadas por el propietario en todos los detalles de operación de los equipos y en el funcionamiento correcto de los sistemas. Durante ese período se deberá enseñar todos los pasos de operación de los equipos, la determinación de las causas de falla de los mismos, el restablecimiento de las unidades que en determinado momento queden fuera de servicio y la forma como se dará el mantenimiento preventivo.

#### **14.23 GARANTÍA.**

El Contratista deberá extender, por escrito, una garantía por el término de **dos años** contados a partir de la recepción de la obra por la Supervisión o Administrador de contrato, que cubra todos los materiales y equipos utilizados.

El funcionamiento del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica mientras dure la garantía, de acuerdo a lo establecido en las Condiciones Generales y Especiales del contrato, será responsabilidad del contratista. Durante este tiempo, la mano de obra empleada, así como los repuestos necesarios para efectuar cualquier reparación serán sin cargo alguno para el Propietario.

El Contratista proporcionará, durante los primeros dos años de funcionamiento y bajo su propio costo, los equipos, dispositivos, materiales y mano de obra que sean requeridos para corregir las fallas que se presenten como resultado de equipos, materiales o mano de obra defectuosos o impropriamente empleados.

Los compresores de todos los equipos de expansión directa, deberán tener una garantía de fábrica por **cinco años**, a partir de la recepción de la obra por la Supervisión o administrador del contrato. Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales o intencionalmente por personas, así como los derivados por deficiencias en el servicio eléctrico, mala operación o abuso en la utilización del equipo.

Todos los equipos o piezas de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica serán totalmente nuevos de la calidad especificada, libres de imperfecciones, sin uso previo y apropiados para el uso que se intenta. En caso que esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo.

Se deberá de tener cuidado especial de suministrar equipo y materiales de larga duración, amplios márgenes de seguridad y características apropiadas para operar en el sitio donde serán instalados. Los equipos serán de generación reciente y alta tecnología.

La garantía deberá ser extendida por el Contratista en forma escrita, inmediatamente después de haberse firmado el acta de recepción de la obra.

#### **14.24 FORMA DE PAGO.**

El pago se efectuará por obra realmente ejecutada, de acuerdo a la unidad de medida y precios establecidos en el formato que sirvió de base para la presentación de la propuesta económica y según lo estipulado en el contrato. Lo anterior, mediante la presentación de toda la documentación que corresponda (facturas, memorias de cálculo, protocolos de recepción, actas de recepción, garantías etc.), la cual deberá ser presentada oportunamente, es decir; en el período de tiempo establecido en los documentos contractuales a la supervisión o administrador del contrato para su respectiva autorización.

#### **15. SEÑALÉTICA**

Se ubicará señalización en todos los lugares señalados en los planos, el documento de señalética lo indique; se ha previsto una señalización adecuada por medio de placas o rótulos hechas en vinil adhesivo o full color, dependiendo de cada señal. Estarán provistos de un dibujo representativo a dicho espacio y el nombre respectivo, cuyas letras deberán seguir la tipografía señalada en los detalles para cada señal.

El Contratista deberá presentar a la Supervisión, para su aprobación, las muestras de las diferentes placas a colocar, alternativas de diferentes colores y detalles de fijación.

### **Señalización en Paredes para Identificar Áreas o Servicios.**

Si la superficie en donde se ha de colocar es texturizada y no permite que la esponja se pegue, deberá utilizarse un líquido (silicón) adhesivo que permita la fijación de la placa.

Si la superficie es altamente texturizada se recomienda que primeramente se fije a la pared una placa de montaje por medio de tornillos y sobre ésta se coloque la placa o rótulo y se fije por medio de la esponja adhesiva.

### **Señalización en exteriores.**

En aquellos lugares donde sea necesario indicar los servicios que se brindan en un área específica o los tratamientos que se prestan, estos rótulos serán de dimensiones indicadas en planos, estarán impresos en vinil full color con laminado mate sobre material de respaldo de PVC de 3mm. Estas se fijarán en la pared en los lugares indicados en los planos por medio de tornillos.

## **16. MISCELÁNEOS**

### **16.1. ENGRAMADOS (si aplica)**

Este trabajo consiste en la ejecución de las obras necesarias para el engramado de las áreas engramadas existentes que por los trabajos de construcción del Laboratorio de Microbiología resulten dañados o destruidos y que son señaladas en los planos o indicados por el Supervisor. Tales obras incluyen la excavación del suelo, la remoción del material sobrante o inapropiado, el suministro, acarreo, colocación y compactación de tierra vegetal, la plantación de grama y su mantenimiento hasta la recepción de las obras contratadas.

- a) Tierra vegetal: Sea que provenga de excavaciones en la obra o de otras foráneas, deberá estar libre de piedras o ripio y tener un adecuado contenido de humus y humedad.
- b) Grama: Se usará de guías, para lograr un crecimiento uniforme, cerrado y libre de maleza; la grama será del tipo San Agustín.

La grama se sembrará sobre superficies ya preparadas, es decir, posterior a las excavaciones y rellenos compactados necesarios para dar al terreno la conformación y niveles indicados en los planos. Los últimos 6 cm., consistirán en una capa de tierra negra, limpia, libre de basuras, ripio, desechos, etc. esparcida uniformemente.

La grama se colocará en hileras espaciadas un máximo de 10 cm. entre sí y al momento de su colocación estará fresca y húmeda.

El engramado se efectuará de tal manera que las pendientes permitan un drenaje eficiente, impidiendo los estancamientos de agua. Al momento de la recepción de esta parte de los trabajos, la grama deberá estar completamente verde y pegada por lo menos en el 80% del área a engramar y totalmente libre de arbustos y malezas, corriendo por cuenta del Contratista todos los gastos motivados por el mantenimiento de esta obra hasta el momento de su recepción final.

## **16.2. MUEBLES FIJOS**

El trabajo descrito en esta sección incluye la fabricación de todos los muebles aquí descritos o mostrados en los planos, con el número y con las características indicadas en ellos. El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas, equipos, accesorios y mano de obra que sean necesarios para la correcta elaboración y buen funcionamiento de los muebles, aun cuando no estén específicamente mencionados aquí, ni mostrados en los planos.

En todo trabajo de carpintería se tendrá especial cuidado en respetar las dimensiones indicadas en los planos, así como de verificar previo a su corte y armado, las medidas finales en la obra. Se verificarán todas las medidas en la obra según se requiera por todos los trabajos de montaje de modo que se ajuste a las condiciones del lugar.

Previo al inicio de cualquier trabajo se examinará toda obra adyacente, de la cual, el trabajo abarcado en esa sección, depende de alguna manera, a fin de asegurar perfecta ejecución y ajuste. Todas las piezas de madera deberán ser correctamente alineadas y colocadas según los planos y no se permitirán irregularidades de superficies ni desviaciones mayores de 1.5 cm por metro (pandeos, distorsiones, defectos de alineamientos, verticalidad, horizontalidad y paralelismo), los controles se efectuarán con escuadra y con regla de dos metros de longitud. Se verificará la calidad de la obra (puertas, muebles) de lo contrario la Supervisión podrá requerir que se repita el trabajo. No se hará pago adicional alguno por correcciones que deban efectuarse, debido a no atender estas indicaciones.

### **MATERIALES.**

La madera a usar será de primera calidad y deberá estar completamente seca y libre de defectos. Las clases de maderas están indicadas en los planos, pero cuando no se indique será de cedro, acabada mecánicamente y alisada; las piezas deberán ser rectas, libres de corteza, nudos sueltos y libre de otras imperfecciones. La humedad de la madera al instalarse, será considerada por la Supervisión quien la verificará y autorizará según el caso.

La cerrajería será la indicada en los planos, con acabados inoxidable, incluirá todos los accesorios tales como: haladeras, bisagras, chapas, topes etc., que, aunque no hayan sido indicados, se requieran para el buen funcionamiento del mueble y completar el trabajo indicado en los planos o descritos en las especificaciones. Todas las piezas de madera serán emparejadas por los cuatro costados y cepilladas para alcanzar las medidas indicadas en los planos; estarán libres de cortezas, biseles, resinas, nudos sueltos y nudos de dimensiones mayores que 1/4 de la dimensión menor de la pieza. Todas las gavetas llevarán guías metálicas a ambos lados e irán forradas internamente con plástico laminado. No se harán pagos adicionales por estos conceptos.

#### **a) Madera Sólida.**

La madera será de cedro o cortés blanco se utilizará en las secciones y las formas indicadas en los planos las cuales se consideran dimensiones finales de la madera repasada, en piezas secas de cantos rectos y sin nudos, imperfecciones o rajaduras. En ningún caso la Supervisión aceptará calidades inferiores a las especificadas. Vb

**b) Madera prensada.**

Será de caobilla, clase "B", del espesor que se indique en los Planos Constructivos, sin rasgaduras ni dobleces, ni capas despegadas, estará libre de manchas y cuando deba quedar expuesto, su superficie estará libre de añadiduras.

**c) Plástico laminado.**

Será un recubrimiento laminar, con un espesor mínimo de 0.6 mm. Será entregado en la obra en pliegos completos, sin golpes ni grietas. El plástico laminado deberá ser en los colores que apruebe la Supervisión dentro del proceso de control de calidad.

**d) Pocetas o fregaderos.**

Las pocetas, fregaderos y sus accesorios, están referidos a los muebles que pertenecen, los cuales se ubicarán en sus respectivas áreas. Estas pocetas serán de acero inoxidable (acero, níquel y cromo) de 1.5 mm de espesor y con medidas no menores de 60 x 55 cm y con 30 ó 25 cm de profundidad, o la indicada en el Formulario de Oferta y planos constructivos. Las pocetas serán de acero inoxidable se les deberá incluir grifo de metal cromado tipo cuello de ganso. La grifería deberá cumplir con niveles de ahorro de consumo de agua y serán aprobados por la Supervisión.

La Contratista suministrará e instalará estos muebles de la mejor calidad, libre de defectos, completos y en perfecto estado de funcionamiento.

**e) Haladeras.**

Las haladeras serán metálicas lisas anodizadas.

**f) Adhesivos.**

Para unir entre sí dos piezas de madera en complemento al clavado se utilizará cola blanca de primera calidad.

Para adherir plástico laminado o acero inoxidable o madera se utilizará adhesivo epóxico de dos componentes. El pegamento será a base de resinas fenólicas (resistente al calor y al agua, de gran resistencia al envejecimiento), 100% impermeable.

**g) Tornillos y clavos.**

Todos los tornillos y clavos serán de hierro galvanizado.

**h) Cerraduras y herrajes.**

El trabajo aquí descrito incluye el suministro e instalación de chapas, bisagras, pasadores, haladeras y otros accesorios necesarios para dejar en perfecto funcionamiento las puertas

y gavetas de todos los muebles que se muestran en los planos. Las gavetas de los muebles a instalarse llevarán cerradura de cilindro y llave de latón de primera calidad, según se indique en planos constructivos.

A todas las puertas de los muebles se les colocarán cerraduras tipo resbalón de rodillo. La colocación de cerraduras y herrajes será limpia y precisa. Si los herrajes van empotrados, los cortes y saques serán hechos con precisión y limpieza. Los herrajes serán fijados con tornillos adecuados a la calidad y tamaño del herraje.

La instalación de las cerraduras y herrajes será de acuerdo a las instrucciones del fabricante y con la aprobación de la Supervisión.

#### **i) Loseta de Granito**

Las losetas de granito serán de primera calidad, de 20mm mínimo de espesor, del color a definir en obra con la aprobación de la Supervisión. La superficie será con acabado pulido. Los bordes expuestos serán bocelados, no debiendo quedar aristas vivas expuestas, tal como se indica en detalles de los Planos Constructivos.

Antes de entregar los materiales a la construcción se deberán suministrar a el supervisor para su aprobación, la información técnica de cada material y aditivo que se pretenda usar. Esta información técnica será la suministrada por el fabricante/suministrante relacionado con el material a instalar y deberá contener las recomendaciones sobre el manejo del material y su instalación.

El Contratista, con la suficiente anticipación, suministrará al supervisor muestras de cada material a ser utilizado en la ejecución o instalación, con el propósito de verificar que éstos cumplan con las especificaciones definidas en los documentos contractuales y la selección del color del granito. No se recibirá el material sin aprobación del supervisor.

### **MUESTRAS**

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión todas las muestras de madera, herrajes, plástico laminar y otros materiales a utilizar. La aprobación de la Supervisión no libera la responsabilidad del Contratista en lo que concierne a la calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de los muebles.

### **PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.**

Previo a la hechura y colocación de los muebles, el Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión, planos de taller a escala 1:25 o mayor, tomando como referencia los planos constructivos del proyecto, describiendo la construcción de todos los muebles, estantes, etc.

a) Las estructuras de madera deberán ser emparejadas por los cuatro lados y cepillada a la medida indicada en los planos, aserrada de piezas de tabloncillos, reglón o secciones



mayores, perfectamente ajustada, atornillada y pegada con pegamentos a base de resinas fenólicas cien por ciento impermeable o cemento plástico.

b) Las juntas entre divisiones, entrepaños, mesas, etc., y la estructura quedarán perfectamente ajustadas por medio de saques a media madera. Llevarán los refuerzos estructurales necesarios detallados en los planos, o los que indique la Supervisión cuando dichos detalles no sean explícitos.

c) El armado de las superficies, gavetas, etc., se hará con tornillos y tacos de madera.

d) Toda la mano de obra será de primera clase, realizada por trabajadores de competencia probada.

e) El clavo a utilizar será nítido y perpendicular a la pieza, empleando clavos de la dimensión y en la cantidad adecuada a las características de las piezas a unir; antes de clavar las piezas de madera se les aplicará cola blanca de la mejor calidad existente en el mercado.

f) Todas las uniones serán al ras y lisas, las juntas serán cuidadosamente ajustadas, todas las superficies de madera quedarán vistas y deberán ser barnizadas o esmaltadas y cuidadosamente lijadas paralelamente al hilo de la madera.

g) La instalación de las cerraduras, herrajes y bisagras será integral de acuerdo a las instrucciones del fabricante y con la aprobación de la Supervisión.

h) Las piezas de madera que hayan de clavarse serán impregnadas de pegamento en ambas superficies de contacto. En todo caso se aplicará el pegamento en la manera y cantidad recomendada por el fabricante del mismo y se permitirán los períodos de secado que el mismo especifique.

i) El plástico laminado, se limpiará con agua y jabón hasta lograr una superficie limpia, brillante, sin manchas de ninguna especie, rayones ni rasgaduras y todas las uniones quedarán perfectamente a escuadra sin defectos de ninguna clase.

j) Las superficies de madera que vayan a recibir barniz o pintura, serán previamente lijadas y desempolvadas antes de recibir la primera mano.

k) No se permitirá la presencia de bordes expuestos de las láminas de material de forro, en todo caso los ensambles y uniones se prepararán de tal manera que el trabajo presente expuestas solamente las caras principales de estos materiales.

l) Tanto el acabado previo como el acabado final, se deberá aplicar a todas las partes visibles del mueble, a la parte no visibles a las interiores de gaveta etc. se aplicará por lo menos sellador, excepto cuando los planos detallen otro acabado, todos sin pago adicional al Contratista.

### **CONDICIONES DE VERIFICACIÓN.**

- a) Se verificarán todas las medidas en la obra según se requiera por todos los trabajos de montaje de modo que se ajuste a las condiciones del lugar.
- b) Antes de iniciar cualquier trabajo se examinará toda obra adyacente, de la cual el trabajo abarcado en esa Sección depende de alguna manera, a fin de asegurar perfecta ejecución y ajuste.
- c) Se verificará la calidad de la obra, de lo contrario la Supervisión podrá pedir que se repita el trabajo.



- d) El Contratista deberá realizar una revisión previa de medidas en la obra en áreas que cuenten con muebles fijos, a fin de garantizar una mejor precisión en la adaptación de los muebles al momento de su fabricación e instalación.

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se pagará por unidad (U) de mueble construido o según se indique en el Formulario de Oferta.

#### **16.3. GABINETE PARA LLAVES.**

El Contratista suministrará e instalará, en el lugar que la Supervisión indique un gabinete de madera provisto de ganchos en número igual al de las chapas y candados instalados; en la parte superior de cada gancho se colocará una etiqueta identificando la puerta del ambiente correspondiente. El gabinete estará así mismo provisto de cerradura. Para un control y facilidad, las chapas de las puertas de madera y metálicas deberán ser amaestradas, el Contratista deberá entregar a la Supervisión, tres ejemplares de cada tipo de puertas, estas serán entregadas inmediatamente y por medio de acta a la Dirección de Salud Regional Correspondiente.

El Gabinete será recibido por la Supervisión, completamente terminado con sus chapas, herrajes, acabados y demás accesorios. El costo de este Gabinete para llaves y el amaestramiento de las mismas, será incluido en el precio Unitario de las puertas (de madera y metálicas).

#### **16.4. EQUIPO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

##### **ALCANCE.**

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro e instalación de los extintores contra incendios.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro e instalación de los extintores contra incendios seleccionados para cada una de las áreas y pasillos del Laboratorio de Microbiología, conforme se indica en planos de diseño.

##### **CARACTERÍSTICAS.**

a) **Extintor de químico seco multipropósito.**

Tipo de operación: presión almacenada.  
Agente: a base de fosfato de mono amonio.  
Capacidad: 10 lb, UL RATING: 4A:80B:C  
Tiempo de descarga: 20 seg.  
Ubicación: Acceso

b) **Extintor de tipo de dióxido de carbono.**

Capacidad: 10 lbs, UL RATING: 10B:C  
Tiempo de descarga: 12 s

Ubicación: Áreas de Lavado y Esterilización, Preparación de Cultivos, Análisis.

### **NORMATIVA.**

Los extintores portátiles de incendios usados deberán cumplir con la norma NFPA 10 y deberán estar listados, rotulados y deben llenar o exceder todos los requisitos de ANSI/UL 711, CAN/ULC-S508, Standard for Rating and Testing of Fire Extinguishers, y una de las siguientes normas de desempeño aplicables:

- a) Tipo Dióxido de Carbono. ANSI/UL 154, Standard for Carbon-Dioxide Fire Extinguishers; CAN/ULCS503, Standard for Carbon-Dioxide Fire Extinguishers.
- b) Tipo Químico Seco. ANSI/UL 299, Standard for Dry Chemical Fire Extinguishers; CAN/ULC-S504, Standard for Dry Chemical Fire Extinguishers.

Cada extintor deberá estar marcado con la siguiente información:

- a) Identificación de la organización de listado y etiquetado
- b) Categoría de producto con indicación del tipo de extintor
- c) Clasificación del extintor según lo indicado en la sección 5.3 de la NFPA 10
- d) Normas de desempeño y ensayos de fuego con las que el extintor cumple o excede.

Cada extintor deberá tener una etiqueta, rotulo o estarcido adosado en el que se incluya la siguiente información:

- a) El nombre del producto contenido como aparece en la Hoja de Información de Seguridad del Material del Fabricante (MSDS).
- b) El listado de identificación de materiales peligrosos de acuerdo con el Hazardous Materials Identification System (HMIS), Implementational Manual [en Canadá, sistemas de identificación de materiales peligrosos en el lugar de trabajo (WHMIS)] desarrollado por la National Paint & Coating Association.
- c) Lista de todos los materiales peligrosos por encima del 1.0 por ciento del contenido.
- d) Lista de cada producto químico en más de 5.0 por ciento del contenido.
- e) Información de lo que es peligroso en el agente de acuerdo con el MSDS.
- f) Nombre del fabricante o agente de servicio, dirección de correo y número telefónico.

Además, cada extintor deberá de contar con un collar de mantenimiento y servicio de recarga colocado alrededor del cuello del contenedor. El collar consistirá en una sola pieza circular de un material sin interrupciones que forme un orificio de un tamaño que no permita que el conjunto de montaje del collar se desplace sobre el cuello del contenedor, a menos que la válvula haya sido totalmente retirada.

El contratista deberá proveer un manual de instrucción del extintor de incendios con instrucciones detalladas y advertencias necesarias para la instalación, operación, inspección y mantenimiento del extintor(es) de incendios.

### **INSTALACIÓN.**

Los extintores de incendio deben instalarse de manera que la parte superior de extintor no está a más de 5 pies (1.53 m) sobre el suelo. Las instrucciones de operación de los extintores deben estar situadas sobre el frente del extintor y deben ser claramente visibles (etiquetas de pruebas hidrostáticas u otras etiquetas en el frente del extintor, etiquetas que se relacionan específicamente con la operación del extintor o clasificación de incendio, o etiquetas de control de inventario específicas de ese extintor).

### **SEÑALIZACIÓN.**

Sobre la pared donde se ubique cada una de los extintores contraincendios se deberá generar la señalización que corresponda según el tipo de extintor y conforme a lo indicado en la NFPA 10 en su versión más reciente. Además, se deberá generar una señalética vertical bajo cielo falso que permita identificar de una forma fácilmente y precisa la ubicación de los dichos extintores.

### **FORMA DE PAGO.**

El pago de los extintores contra incendios se hará por Unidad (U) o como se muestre en plan de oferta, suministrada e instalada a satisfacción de la supervisión.

## **16.5. DIVISIONES**

### **ALCANCE**

El trabajo incluirá el suministro de materiales, mano de obra, equipo, transporte y herramientas requeridos para la correcta instalación y plomo del sistema de sostén estructural metálico para los diferentes tipos de divisiones, como también las losetas de forro con todos sus herrajes, elementos de fijación y acabados, según indicaciones en los planos.

Las divisiones a instalar serán de dos tipos: de losetas de yeso normal con estructura de perfiles galvanizados y de paneles de yeso resistentes a la humedad con estructura de perfiles de lámina galvanizada.

### **MATERIALES**

Para la estructura de sostén se utilizarán perfiles de lámina galvanizada de 3 5/8" y 0.45mm de espesor, siendo estos perfiles postes para los verticales y canales para los horizontales.

El forro será, según se indique en planos, panel de yeso normal o con malla de fibra de vidrio en ambas caras, de 5/8" de espesor.

Para fijar los paneles a la estructura se utilizarán tornillos autorroscantes punta de broca de 1 1/2" ó 1 1/8".

En los bordes donde se colocarán ventanas o puertas o en finales de pared, se colocarán en cada arista esquineros de lámina galvanizada de 0.45 mm de espesor y de 1 ¼" de sección, siguiendo las recomendaciones de los suministrantes y fabricantes.

## **PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN**

### **COLOCACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

Habiendo hecho el trazo de la división y haberse corroborado según planos la correcta ubicación, se procede a colocar y fijar los canales de amarre superior e inferior, anclando éstos al piso y techo con tornillos y anclas espaciados a 60cm entre ellos y en zig zag. Colocando al principio y al final doble tornillo, el primero y el último a 10cm de cada extremo. Si la altura de la división es mayor a la longitud estándar de los postes (2.44m) se deberá colocar los canales necesarios, según modulación, hasta alcanzar la altura de la división indicada en los planos.

Los postes se colocan dentro de los canales, separados 0.61 m máximo uno de otro y se fijan al canal con tornillos autorroscantes.

Si según planos la división contará con instalaciones eléctricas o de voz y datos, se utilizarán las ranuras en los postes para pasar tuberías con refuerzos a base de alambre de amarre fijados a los postes. Fijar las salidas y cajas al refuerzo, según se indique en planos, las instalaciones deberán ser fijadas a los postes y no al panel de forro.

Una vez colocada toda la estructura metálica y haberse sujetado las instalaciones y haberse corroborado que estas están a plomo, se procederá a colocar el panel con tornillo de 1 1/8" para panel a cada 30 cm a lo largo de los postes intermedios y a cada 20 cm en postes extremos. El panel deberá quedar con una separación de 1/2" arriba del piso. Las juntas de bordes y extremos entre paneles deberán quedar perfectamente unidos.

### **PREPARACIÓN DEL PANEL DE YESO**

Para hacer cortes del panel de yeso se procederá de la siguiente manera:

Por el lado del cartoncillo manila trazar el corte con su tiralíneas y posteriormente cortar con navaja multiusos únicamente el cartoncillo. Ejercer una ligera presión sobre el corte para quebrar el panel. Terminar cortando el cartoncillo de la cara posterior.

Para obtener un borde liso y perfecto, lijar las orillas del núcleo de yeso expuesto.

Si el panel se va a instalar sobre un bastidor que tenga instalaciones eléctricas o hidráulicas, es necesario cortar los agujeros para las cajas eléctricas antes de fijar el panel.

Para esto, se corta el agujero en la cara manila y después en la posterior; se hace una marca en forma de cruz y se saca el pedazo con un golpe de martillo. Medir con cuidado la

localización del agujero de la caja eléctrica y asegurarse que no sea mayor a la tapa del tomacorriente o interruptor.

### **COLOCACIÓN DE ESQUINEROS Y REBORDES**

Para proteger las esquinas del muro de golpes y deterioro se deberán instalar esquineros metálicos después de haber terminado la colocación del panel, atornillando el esquinero con tornillos para panel a cada 20 cm ambos lados.

### **TRATAMIENTO DE ESQUINEROS EXTERIORES**

Una vez colocado y atornillado el esquinero metálico, con una espátula de 6" se extiende la primera capa de compuesto de 8 a 10cms sobre cada flanco del esquinero. Una vez que esta primera capa esté seca, se aplica una segunda capa alisando con la espátula de 8". La tercera y última capa tendrá un ancho mayor a la anterior, desvaneciéndola hacia ambos lados con espátula de 10" ó 12".

### **TRATAMIENTO DE ESQUINEROS INTERIORES**

Después de haber cortado la cinta de refuerzo a la altura total de la división, se dobla la cinta por la mitad en sentido longitudinal. Se aplica Compuesto para Junteo en una capa de 4 cm de ancho en cada lado de la esquina; se coloca cinta a todo lo largo y se presiona firmemente contra la esquina, para después presionar con la espátula sobre los lados que forman este ángulo interior. Se debe permitir que seque totalmente esta primera capa para aplicar la segunda, la cual deberá ser 2" más ancha de cada lado; se deja que seque esta capa y se aplica la tercera, 2" más ancha que la anterior; dejar secar y lijar.

### **PROCEDIMIENTO PARA JUNTAS**

#### **APLICACIÓN DE LA PRIMERA CAPA Y CINTA DE REFUERZO**

Se aplica una buena cantidad de Compuesto para Juntas en la unión que forman los bordes rebajados de los paneles de yeso con una espátula de 6". Se procede a colocar la cinta de refuerzo a lo largo de toda la junta, exactamente a la mitad; se presiona ligeramente con la espátula a lo largo de toda la junta, quitando el exceso de compuesto, pero asegurándose de dejar suficiente cantidad debajo de la cinta y colocar una primer capa de compuesto con la espátula de 8" sobre la cinta.

#### **APLICACIÓN DE LA SEGUNDA Y TERCER CAPA**

Cuando la primera aplicación de compuesto esté TOTALMENTE SECA (24 hrs de secado aproximadamente), se aplica la segunda capa con una espátula de 10", alisando lo mejor posible el compuesto con la espátula y se espera a que seque totalmente esta segunda capa (otras 24 hrs. aproximadamente) para aplicar la tercer capa utilizando la espátula de 12". El ancho total del tratamiento de juntas debe ser de 30 cm. Después de que la tercer capa esté perfectamente seca, se lija suavemente la junta, limpiando el polvo producido por el lijado, quedando los paneles listos para el acabado indicado en los Planos Constructivos.

## **17. ANEXOS.**

- 17.1. ANEXO1. Detalle de rótulo provisional de obra.
- 17.2. ANEXO2. Medidas de prevención COVID-19.
- 17.3. ANEXO 3. Guía Técnica de Señales y Avisos.
- 17.4. ANEXO 4. Detalle de Placa conmemorativa